

Ministerul Educației  
al Republicii Moldova

Тудор Козарь

# БИОЛОГИЯ 6

Учебник  
для класса

Știința, 2017

CZU 57 (075.3)  
K 59

Aprobat prin Ordinul ministrului educației al Republicii Moldova (nr. 277 din 05 mai 2011).  
Manualul este elaborat conform curriculumului disciplinar în vigoare și finanțat din *Fondul special pentru manuale*.

**Comisia de evaluare:** Lidia Timuță, dr. în biologie, prof. gr. did. superior, Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri”, or. Călărași; Lidia Cojocari, dr. în biologie, U.S. Tiraspol (cu sediul la Chișinău); Nicolae Morari, prof. gr. did. I, Liceul Teoretic Mălăiești, rn. Criuleni

**Recenzent:** Natalia Curea, doctor în biologie, prof. gr. did. superior, Liceul Teoretic „Gheorghe Asachi”, mun. Chișinău

**Responsabil de ediție:** Larisa Dohotaru

**Redactor:** Valentina Ribalchina

**Lector:** Tatiana Șarșov

**Corectori:** Tatiana Bolgar, Mariana Belenciu, Maria Cornesco

**Redactor tehnic:** Nina Duduciuc

**Conceptie grafică și copertă:** Andrei Ichim

**Machetare computerizată:** Andrei Ichim, Valentin Vârtosu jr.

**Desene:** Daniela Șemeachin-Spânu, Vitalie Ichim, Andrei Ichim

### Întreprinderea Editorial-Poligrafică Știința,

str. Academiei, nr. 3; MD-2028, Chișinău, Republica Moldova;  
tel.: (+373 22) 73-96-16; fax: (+373 22) 73-96-27;  
e-mail: prini\_stiinta@yahoo.com; prini@stiinta.asm.md;  
www.editurastiinta.md

### DIFUZARE:

#### ÎM Societatea de Distribuție a Cărții PRO-NOI,

str. Alba-Iulia, nr. 75; MD-2051, Chișinău, Republica Moldova;  
tel.: (+373 22) 51-68-17, 71-96-74; fax: (+373 22) 58-02-68;  
e-mail: info@pronoi.md; www.pronoi.md

**Imagini fotografice:** © Tudor Cozari (149), © Andrei Negru (5), © NHPA Limited (5), © Ovidiu Cosmin (3), © Adam Begu (2), © Romeo Șveț (2), © Daniel Petrescu (2), © Alan Lee (1), © Ban Lancaster (1), © Pam Roth (1), © Michael Zacharzewski (1), © Tracy Wade (1), © Greek Golangco (1).

În manual sunt reproduse, de asemenea, imagini din „Cartea Roșie a Republicii Moldova”, ediția a 2-a, Chișinău, Î.E.P. Știința, 2001 (35), „Strategia Națională și Planul de Acțiune în domeniul Conservării Diversității Biologice”, Chișinău, Î.E.P. Știința, 2001 (7).

Toate drepturile asupra acestei ediții aparțin Întreprinderii Editorial-Poligrafice Știința.

#### Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Козарь, Тудор

**Биология:** Учеб. для 6-го кл./Тудор Козарь; Min. Educației al Rep. Moldova. – Ch.: Î.E.P. Știința, 2017 (Combinatul Poligrafic). – 96 p.

ISBN 978-9975-85-070-4

57 (075.3)

# СОДЕРЖАНИЕ

## Глава I

### РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОГО МИРА

1. Разнообразие организмов на Земле .....	4
2. Одноклеточные организмы .....	8
3. Многоклеточные организмы.....	12
4. Разнообразие растений и животных Республики Молдова .....	16
5. Значение растений и животных для человека.....	20
6. Влияние человека на окружающую среду .....	24

## Глава II

### БИОРИТМЫ

1. Дневные организмы .....	28
2. Ночные организмы .....	32

## Глава III

### СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Пищевое поведение растительноядных животных .....	35
2. Пищевое поведение хищных животных .....	38
3. Пищевое поведение всеядных животных.....	41
4. Питание растений. Фотосинтез .....	44
5. Питание животных .....	47
6. Питание человека. Продукты питания и их значение .....	50
7. Дыхание организмов .....	53
8. Транспорт веществ в живых организмах.....	56
9. Выделение продуктов распада из организма .....	59
10. Пищеварительная, дыхательная, кровеносная и выделительная системы человека .....	62

## Глава IV

### ОПОРНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Опорные системы растений .....	66
2. Опорные системы животных.....	70

## Глава V

### РАЗМНОЖЕНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

1. Виды и способы размножения растений и животных .....	74
2. Половое поведение животных.....	78

## Глава VI

### СИСТЕМЫ КООРДИНАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ ОРГАНИЗМОВ

1. Реакция растений на факторы среды.....	81
2. Поведение приспособления организмов к среде.....	85

## Глава VII

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Растения и животные, охраняемые законом .....	89
2. Заповедники Республики Молдова.....	93

# РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОГО МИРА

## Разнообразие организмов на Земле

1  
Тема

Ключевые понятия

- биосфера
- биом
- растительность
- животный мир



Узнай больше!

- Для получения солнечного тепла, маки, произрастающие в тундре (рис. 2), поворачивают цветки к солнцу. Это явление называется *гелиотропизмом* (*helios* – солнце, *tropos* – движение). Цветок мака выступает в роли параболической антенны, отражающей солнечные лучи от внутренних стенок цветка к его центру, то есть к семенам для их более скорого созревания. В противном случае, это растение не успело бы принести плоды за очень короткое лето в тундре.
- Некоторые насекомые приспособились согреваться, сидя в центре этих цветков и таким образом опыляя их.

### Вспомни

- Что ты знаешь о биосфере?
- Какие климатические зоны тебе известны?
- Как распределены организмы на Земле? Почему?

Сфера жизни или **биосфера** – это земная оболочка, населённая живыми организмами. Рассмотрим разнообразие организмов одной из частей биосферы нашей планеты – суши. Она включает в себя обширные площади с определёнными климатическими условиями (называемыми *климатическими зонами*), к которым приспособились определённые сообщества организмов.



Сообщества организмов климатических зон в совокупности с их средой обитания образуют *сложные природные системы* – тундру, тайгу, лиственный лес, саванну и др., называемые **биомами**.

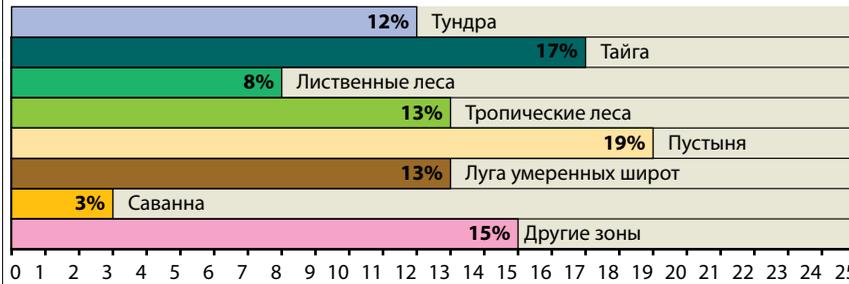
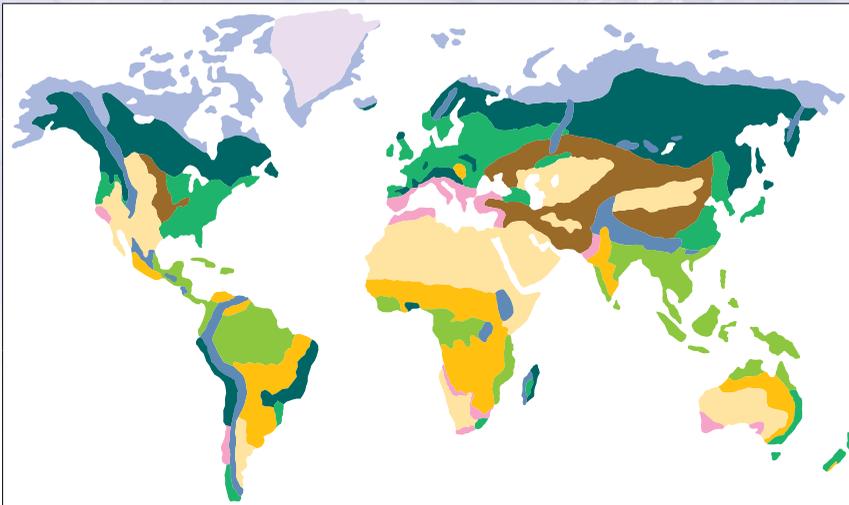
Каждый биом характеризуется разнообразием растений и животных, которое сформировалось в зависимости от условий среды – температуры, осадков, чередования времён года и т.д.

Познакомься с основными биомами мира (рис. 1). Запомни характерные климатические условия этих биоменов.

**Тундра. Растительность** представлена низкорослыми растениями, устойчивыми к морозам и сильным ветрам: лишайниками, мхами, многолетними травами (молодило, смолёвка), кустарниками (черника, голубика, карликовая берёза, карликовая ива). **Животный мир** состоит из травоядных млекопитающих (северный олень, лемминг), хищников (волк, полярная лисица, белый медведь), много-



4



**Тундра.** Очень холодно, ветрено.

**Хвойные леса (тайга).** Низкие температуры круглый год.

**Лиственные леса.** Летом тепло, зимой холодно.

**Тропические леса.** Круглый год очень жарко, обильные дожди.

**Луга умеренных широт.** Лето очень жаркое, зимы холодные.

**Саванна.** Чередование засушливого сезона с дождливым.

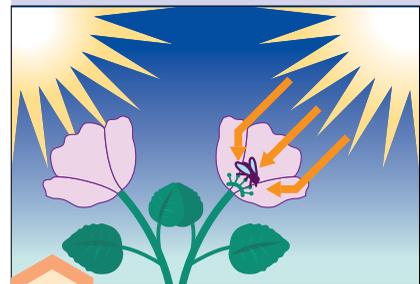
**Пустыня.** Днём очень жарко, ночью холодно, очень мало дождей.

**Рис. 1.** Основные биомы и площади, занимаемые ими на Земле

численных птиц, питающихся беспозвоночными животными озёр (утка, гусь, полярный нырок, полярная ласточка), семенами и ягодами (полярная куропатка и др.) или грызунами (полярная сова и др.). Характерны и «тучи» комаров, сосущих кровь у животных.

**Хвойные леса (тайга).** Из *растений* наиболее характерны: чёрная ель, растущая на холодных северных склонах или в болотистой местности; белая ель, произрастающая на песчаных, влажных и тёплых почвах; сосна, растущая на сухих и тёплых почвах; лиственница, самое морозоустойчивое растение, растущее даже на южных границах тундры. Из *животных* встречаются крупные травоядные (олень, лось), хищные млекопитающие (рысь, волк, тигр, лисица), грызуны (мышь, бурундук, белка, бобёр), древесные птицы (дятел, клёт) и хищные птицы (ястреб, сокол), некоторые пресмыкающиеся (гадюки) и лягушки (травяная лягушка и др.).

**Лиственные леса.** *Растительность* представлена различными деревьями (дуб, бук, граб, вяз, клён), кустарниками (лещина, скумпия, ежевика, боярышник), многочисленными травянистыми цветковыми растениями (ландыш, хохлатка, ветреница, пролеска, прострел, сокирка), папоротниками, мхами, лишайниками. Разнообразен и *животный мир*: насекомые (муравьи, бабочки, жуки, шмели, осы, пчёлы), лягушки (древесная лягушка, травяная лягушка), пресмыкающиеся (зелёная ящерица, гадюка, медянка), птицы (синица, дятел, дрозд, сойка, ворон, ястреб, филин), травоядные млекопитающие (олень, косуля и др.) и хищные млекопитающие (волк, лесная кошка, медведь, лисица).



**Рис. 2.** Явление гелиотропизма у маков в тундре



### Запомни!

- ▶ **Биосфера** является земной оболочкой, населённой живыми организмами.
- ▶ Биосфера состоит из **биоменов**.
- ▶ Основные биомы – **тундра, тайга, лиственные леса, тропические леса, луга умеренной зоны, саванна и пустыня**.

**Тропические леса.** По разнообразию живых организмов это самый богатый биом на Земле. В этих вечнозелёных, тенистых, жарких и влажных лесах обитают около 1,5 миллионов видов растений и животных (большая часть существующих видов организмов).

**Растительность** представлена гигантскими деревьями (араукария – 50 м), зонтообразные кроны которых возвышаются над лесами. Стволы деревьев обвиты многочисленными лианами и паразитирующими растениями. Из-за полутьмы отсутствуют кустарники, а травяной покров очень беден. Большое разнообразие **животного мира** представлено млекопитающими (обезьяна, ягуар, леопард), птицами (попугай, тукан, колибри, райская птица), древесными лягушками, змеями и различными насекомыми-опылителями.

**Саванна. Растительность** состоит из высоких и средней высоты трав и деревьев с зонтообразными кронами (акация, баобаб). В дождливый сезон растительность становится могучей и зелёной и служит пищей для различных травоядных животных – жирафов, слонов, зебр, антилоп. Травоядные животные служат пищей хищникам – львам, гепардам, леопардам, гиенам, кондорам.

**Пустыня.** Из-за сильных ветров и длительной засухи **растительность** очень бедна. Она состоит из растений, не имеющих листьев (кактусы) или с немногочисленными листьями. Эти растения обладают хорошо развитыми корнями, расположенными на небольшой глубине (всасывают воду с поверхности) или очень глубоко (верблюжья колючка), чтобы достичь подземных вод. **Животный мир** представлен грызунами (суслик, тушканчик), травоядными млекопитающими (антилопы), хищниками (волк, койот, лисица, кошка-каракал), сухопутными птицами (сadge, или копытка, саксаульная сойка). Много скорпионов, насекомых, варанов и змей.

### Изучи и сделай выводы

- ▶ Характерной для тайги птиц является **клёст**. У клёста клюв имеет форму ножиц, концы клюва перекрещены, что даёт птице возможность легче извлекать семена из шишек хвойных деревьев.
- ▶ Каждый вид клёстов питается семенами хвойных растений определённого вида. В зависимости от вида шишек различаются форма и размер клювов.

Сравни клювы трёх видов клёстов, изображённых на рисунке 3, и определи, у какого хвойного дерева самые твёрдые шишки.

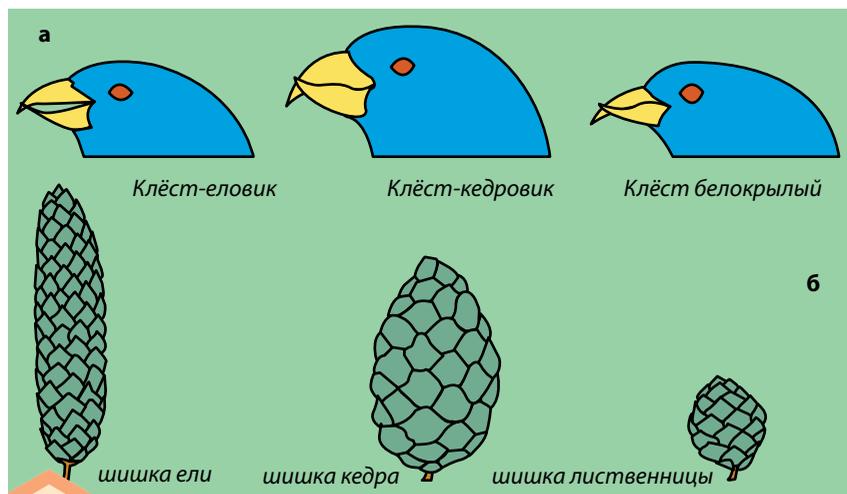


Рис. 3. Клювы трёх видов клёстов (а) и шишки, семенами которых они питаются (б)





## Проверь свои знания

- 1** Перенеси в тетрадь таблицу. Используя информацию из рисунка 1 и текста темы, соедини при помощи стрелок каждый из перечисленных организмов с биомом, к которому он относится.

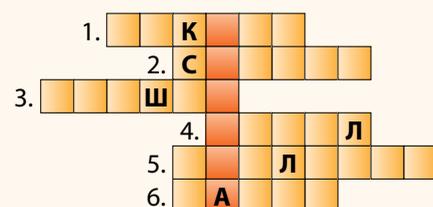
Растения	Биом	Животный мир
Лишайники	Тундра	Рысь
Чёрная ель	Тайга	Полярная сова
Карликовая ива	Лиственный лес	Попугай
Ветреница	Тропический лес	Бобёр
Сосна	Пустыня	Скорпион
Араукария	Саванна	Барсук
Кактус		Обезьяна
Карликовая берёза		Лемминг
Белая ель		Дятел
Ландыш		Лось
Черника		Медянка
Баобаб		Тушканчик
Бук		Жираф
Верблюжья колючка		Гиена
		Колибри
		Варан
		Кондор

**2** Ответь на вопросы.

- Что такое биосфера, биом, растительный мир, животный мир? Приведи примеры.
- Почему в тундре растения низкорослые?
- Какие приспособления растений тундры и пустыни тебе известны?
- Какие деревья растут в тайге? В каких местах?

**3** Перенеси в тетрадь кроссворд, разгадай и по вертикали прочитаешь название биома.

1. Растение, произрастающее в пустыне.
2. Грызун, обитающий в пустыне.
3. Хищная птица.
4. Древесная птица, питающаяся насекомыми.
5. Травянистое растение с фиолетовыми цветками, зацветающее ранней весной в лесах Молдовы.
6. Животное, обитающее в лиственных лесах, поедающее жёлуди.

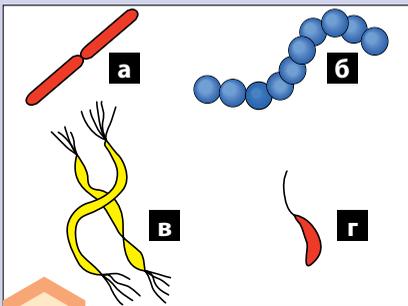


# 2 Тема

## Одноклеточные организмы

### Ключевые понятия

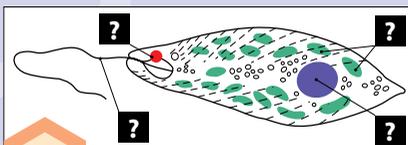
- ▶ одноклеточные организмы
- ▶ бактерии
- ▶ эвглена зелёная
- ▶ амёба
- ▶ инфузория-туфелька



**Рис. 1.** Некоторые формы тела бактерий: **а** – бациллы; **б** – кокки; **в** – спириллы; **г** – вибрион

### Запомни!

- ▶ Одноклеточные организмы Земли разделены учёными на 2 большие категории или царства: **Монеры** и **Протисты**.
- ▶ К царству **Монеры** относятся бактерии (клетки, не имеющие оформленного ядра).
- ▶ К царству **Протисты** относятся одноклеточные водоросли и простейшие (их клетки имеют оформленное ядро).



**Рис. 2.** Строение эвглены зелёной

### Вспомни

- Что собой представляют живые организмы?
- В чём сходство и различие между растениями и животными?
- Что такое одноклеточные организмы?

Организмом является существо, способное жить самостоятельно – питаться, дышать, расти, размножаться и т.д. Все организмы состоят из клеток, являющихся основными единицами жизни, так как они выполняют все жизненно важные процессы организма.



Самые простые организмы состоят из одной клетки и называются **одноклеточными**.

Для того чтобы познакомиться с некоторыми представителями одноклеточных, выполни лабораторную работу (стр. 9).

Основными крупными группами одноклеточных организмов, существующих в природе, являются **бактерии, водоросли и простейшие**.

**Бактерии.** Первые обнаруженные **бактерии** (от греческого *bakterion* – палочка) имели форму палочки. Они являются одноклеточными микроорганизмами (0,5–5 микрон), у которых ядро не оформлено (дифференцировано). Бактерицидная клетка, так же как и растительная, обладает жёсткой стенкой, но у бактерии она состоит не из клетчатки, как у растений, а из другого органического вещества. Формы бактерий разнообразны: шарообразные (называемые **кокками**), палочковидные (**бациллы**), спиральные (**спириллы**), в виде запятой (**вibriоны**) (рис. 1).

Бактерии размножаются путём деления материнской клетки на две идентичные. Они распространены везде: в воде, почве, воздухе, на поверхности или внутри растений, животных, человека. По способу питания бактерии делят на следующие типы: **паразиты** (или **патогенные**), **сапрофиты** и **симбионты**.

**Бактерии-паразиты** поражают растения, животных и человека, вызывая различные болезни. Самые опасные для человека болезни, вызываемые бактериями, – дифтерия, холера, туберкулёз. **Сапрофиты** (от *sapros* – остатки) питаются органическими разложившимися останками организмов. Бактерии, разлагающие органические остатки в почве, способствуют увеличению её плодородности. **Симбионты**



ческие бактерии живут внутри растений, животных и человека; существуя за их счёт, приносят им большую пользу. К примеру, бактерии, живущие в желудке жвачных животных (косуль, оленей, коров), участвуют в переваривании клетчатки, являющейся самым устойчивым компонентом поедаемой растительности. В кишечнике животных и человека бактерии вырабатывают важные для жизнедеятельности витамины или участвуют в уничтожении вредных бактерий.

**Одноклеточные зелёные водоросли.** Эти водоросли считаются предками растений. Одним из представителей этой группы является *эвглена зелёная* (рис. 3, а). Она имеет удлинённое тело, снабжённое в передней части *жгутиком* – длинной нитью, при помощи которой эвглена зелёная плавает в пресной воде. У основания жгутика расположен примитивный «глазок» красного цвета, называемый *стигмой*, помогающий ориентироваться на свет. Кроме ядра, в *цитоплазме* (важная составная часть клетки, которая содержится между ядром и мембраной) находятся многочисленные *удлинённые частицы* зелёного цвета, содержащие хлорофилл (этим объясняется зелёный цвет эвглены).

Как и зелёные растения, эвглена питается при помощи фотосинтеза. На свету, используя хлорофилл, самостоятельно образует органические вещества (углеводы) из простых неорганических соединений (воды и углекислого газа).

Благодаря наличию хлорофилла и способности фотосинтезировать, эвглены считаются растительными одноклеточными организмами, как хлорелла, диатомовые и другие зелёные одноклеточные водоросли. Но в темноте эвглена зелёная питается как настоящее животное: нападает на другие мелкие организмы (бактерии, микроскопические водоросли), из которых извлекает готовые органические вещества. Поэтому некоторые учёные считают её и растительным, и животным организмом.

На рисунке 2 изображено строение эвглены зелёной. Назови её основные части, отмеченные вопросительными знаками.

**Простейшие.** Первыми животными, появившимися на Земле, являются простейшие. К ним относят амёбу, инфузорию-туфельку и др.

**Амёба** (рис. 3, б) – одно из самых простых одноклеточных животных, населяющих пресные воды. Её *цитоплазма* имеет вид бесцветной желатинообразной массы и постоянно меняющую форму тела. Из-за того, что у амёбы нет хорошо дифференцированной клеточной мембраны, цитоплазма образует выросты, называемые *ложно-ножками*, или *псевдоподиями*, при помощи которых она передвигается. Псевдоподии используются и при захвате пищи – бактерий, одноклеточных водорослей, органических частиц. Псевдоподии обхватывают пищу и заносят её внутрь. Вокруг пищи формируется прозрачный пузырь – *пищеварительная вакуоль*; пища переваривается при помощи пищеварительных соков вакуоли.

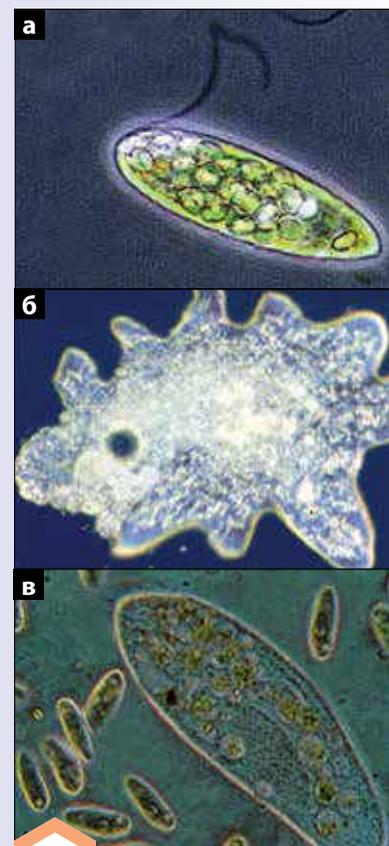
Питательные вещества, образовавшиеся в результате пищеварения, переносятся в цитоплазму, а непереваренные остатки выделяются пищеварительной вакуолью наружу.

## Лабораторная работа



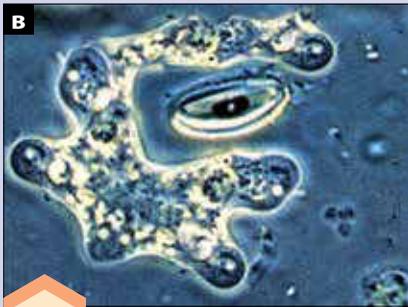
**Материалы и инструменты:** микроскоп, предметное и покровное стёкла, пипетка, немного воды, взятой из лужи, озера или аквариума.

- Капни на предметное стекло 1-2 капли воды и накрой покровным стеклом.
- Рассмотрй полученный препарат под микроскопом.
  - Что содержится в воде?
  - Обнаружил ли ты организмы, изображённые на рисунке 3?
- Используя рисунок 3, определит форму и составные части наблюдаемых организмов.
- Нарисуй их в тетрадь.



**Рис. 3.** Растительные (а – эвглена зелёная) и животные (б – амёба; в – инфузория-туфелька) одноклеточные организмы, обитающие в воде





**Рис. 4.** Этапы питания амёбы одноклеточной зелёной водорослью (диатомовой): **а** – приближение к пище; **б, в** – захват пищи при помощи псевдоподий

Рассмотри рисунок 4 и опиши этапы питания амёбы. Как образуются псевдоподии?

В цитоплазме находится оформленное ядро, управляющее жизнедеятельностью амёбы, включая размножение. Амёба размножается простым делением. Достигнув определённых размеров, она делится на две идентичные новые амёбы. Кроме амёбы обыкновенной, в пресных водах обитают паразитирующие амёбы (дизентерийные), которые, попав в кишечник человека, вызывают опасные болезни, например, дизентерию. В морях живут амёбы, покрытые известковой капсулой. После гибели амёб капсулы оседают на дно, образуя известковые породы, используемые человеком в строительстве.

**Инфузория-туфелька** (рис. 3, в), как и амёба, живёт в стоячей пресной воде, питаясь мелкими организмами – бактериями, водорослями. Она ритмично перемещается, удаляясь от мест с очень холодной или очень тёплой водой, при помощи вибрации многочисленных ресничек, усеивающих мембрану клетки. Движение облегчается благодаря форме инфузории в виде туфельки.

Инфузория улавливает пищу ртом, расположенным на дне небольшого углубления в виде воронки и снабжённым длинными ресничками, которые заносят пищу внутрь. Её переваривание осуществляется при помощи *пищеварительной вакуоли*. Непереваренные остатки выделяются через специальное отверстие – *цитопрокт*, расположенное на конце, противоположном рту.

Пищеварительные вакуоли образуются одна за другой, по мере поступления пищи через рот. Они медленно перемещаются по цитоплазме, достигая цитопракта, где выделяют непереваренные остатки. Здесь их деятельность прекращается и они исчезают.

В выделении вредных веществ принимают участие две большие вакуоли звёздчатой формы, называемые *сократительными*. Они вначале накапливают, потом периодически выделяют вредные вещества из тела инфузории-туфельки.

Дыхание осуществляется через поверхность тела.

Размножаются инфузории прямым делением, регулируемым *малым ядром*. *Большое ядро* управляет остальной деятельностью клетки.

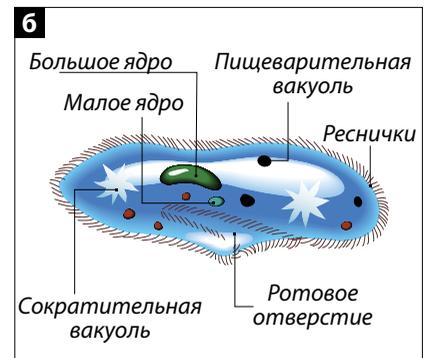
Изучи строение инфузории-туфельки (рис. 5). В чём отличие и сходство между инфузорией-туфелькой, амёбой и эвгленой?



Знаешь ли ты, что...?

В неблагоприятных условиях простейшие образуют цисты – покрываются плотной и устойчивой оболочкой, которая создаётся самой клеткой. Эта оболочка предохраняет их от жары и холода. В благоприятных условиях защитная оболочка исчезает и простейшие возвращаются к нормальной жизни.

**Рис. 5.** Инфузория-туфелька: **а** – под микроскопом; **б** – строение (схема)





## Проверь свои знания

### 1 Ответь на следующие вопросы.

- Какие организмы относят к *Монерам* и *Протистам*?
- Что такое *одноклеточный организм*, *дизентерийная амёба*, *простейшие*?
- Можно ли пить воду из озёр? Почему?
- Что происходит с простейшими при неблагоприятных условиях среды? Опиши процесс.

### 2 Выбери правильный ответ из трёх предложенных и запиши предложения в тетрадь.

- Форма кокков...
  - а) палочкообразная;                      б) шарообразная;                      в) в виде запятой.
- Инфузория-туфелька перемещается с помощью...
  - а) жгутика;                                      б) псевдоподий;                      в) ресничек.
- Сократительная вакуоль простейших участвует в...
  - а) пищеварении;                              б) выделении;                      в) размножении.
- Сапрофиты...
  - а) разлагают органические остатки;
  - б) паразитируют на других организмах;
  - в) живут в симбиозе (взаимопомощи) с другими организмами.
- Сtigма – это...
  - а) орган движения;                      б) орган зрения амёбы;                      в) примитивный «глазок» эвглены.

### 3 Перенеси таблицу в тетрадь и заполни её.

Особенности	Эвглена зелёная	Амёба	Инфузория-туфелька
Размеры			
Форма			
Составные части			
Среда обитания			
Питание			

### 4 Прочитай текст и проведи опыт. Ответь на вопросы.

...К сапрофитным бактериям относят и так называемые бактерии брожения. Они участвуют в брожении вина и молока, в связи с чем используются в производстве уксуса и йогурта – важных для человека продуктов питания.

Чтобы убедиться в существовании бактерий, участвующих в получении йогурта, сделай следующее:

- капни на стекло каплю воды;
- добавь в неё каплю йогурта и смешай их;
- рассмотри стекло под микроскопом.

- Что ты замечаешь?
- Похожи ли организмы из йогурта на организмы, изображённые на рисунке б?
- Идентифицируй увиденные тобой организмы. Как они называются?

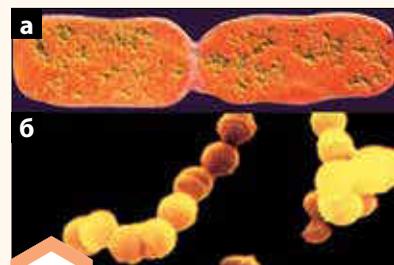


Рис. 6. Бактерии: а – *бациллы*; б – *кокки*



3  
Тема

## Ключевые понятия

- ▶ **многоклеточные организмы**
- ▶ **грибы**
- ▶ **растения**
- ▶ **животные**



## Узнай больше!

- ▶ На Земле существуют два основных типа многоклеточных организмов – растения и животные.
- ▶ **Растения:**
  - практически неподвижны;
  - поглощают воду из почвы и вырабатывают большую часть своей пищи в процессе фотосинтеза;
  - используют при фотосинтезе солнечную энергию для соединения углекислого газа из воздуха с водой, вырабатывают сахара, а также выделяют кислород;
  - состоят, как и животные, из клеток, но в отличие от клеток животных, у них жёсткие стенки, выполняющие опорную функцию.
- ▶ **Животные:**
  - Большинство из них способны передвигаться;
  - пьют воду и поедают растения или других животных для получения необходимых питательных веществ;
  - поглощают кислород из воздуха и выдыхают углекислый газ как продукт расщепления;
  - имеют нервы и органы чувств, например, глаза и уши.

# Многоклеточные организмы

## Вспомни

- Что такое одноклеточные организмы? Приведи примеры.
- Что тебе известно о многоклеточных организмах?
- Являются ли грибы, растения и животные многоклеточными организмами? Почему?

Одноклеточный организм – самое примитивное существо на Земле, но его клетка может выполнять все жизненные функции: движение, питание, размножение и т.д.

▶ *Как ты думаешь, эти особенности характерны и для организмов, тело которых состоит из множества клеток (грибы, растения, животные)?*

Клетки этих организмов объединились для выполнения определённых функций. Например, клетки крови человека переносят кислород и углекислый газ, а мышечные клетки сокращаются, обеспечивая движение и т.д.



Организмы, состоящие из многочисленных клеток, выполняющих определённые функции, называют **многоклеточными**.

Они произошли от одноклеточных. На протяжении миллионов лет многоклеточные организмы постепенно совершенствовались, достигая всё более сложного строения. Чем сложнее были многоклеточные организмы, тем больше специализировались их клетки.

Клетки определённой специализации объединялись, создавая **ткани**, а потом **органы**, **системы органов**, в завершении **целый организм**. Количество организмов росло, они отличались друг от друга по количеству клеток, числу и разнообразию органов, форме тела, образу жизни и т.д., то есть по **уровню организации**.

Исходя из уровня организации, учёные разделили многоклеточные организмы на три царства: **Грибы**, **Растения**, **Животные**.

**Царство Грибов.** Грибы не относятся ни к растениям, ни к животным. Они выделены в отдельную группу организмов, включающую микроскопические грибы (плесневые) (рис. 1, а) и крупные,





называемые шляпочными грибами (подосиновик, навозник) (рис. 1, б). Шляпочные грибы состоят из двух основных частей: *плодового тела* и *мицелия*.

Плодовое тело (рис. 2, а), состоящее из ножки и шляпки, растёт над почвой. На нижней поверхности шляпки расположено множество трубочек или пластинок, на которых развиваются *споры* (рис. 2, б). Мицелий (рис. 2, в) расположен в почве и состоит из многочисленных белых, тонких и длинных нитей, называемых *гифами*. Гифы поглощают питательные вещества из почвы. Они распространяются ветром и, попав на плодородную почву, прорастают, образуя новые грибы. Из-за отсутствия хлорофилла грибы не могут самостоятельно синтезировать необходимые органические вещества. Поэтому большинство из них поглощает органические вещества, образовавшиеся в результате расщепления остатков растений и животных. Такие грибы называют *сапрофитами* (*sapros* – остатки, *trophos* – пища). Существуют и *грибы-паразиты*, например, спорынья, паразитирующая на зёрнах колосьев ржи, питающаяся органическими веществами, поглощёнными из живых тканей.

**Царство Растений.** В его состав входят около 400 тысяч видов – *зелёные водоросли, мхи, папоротники, хвойные и цветковые растения*.



**Растениями** являются **автотрофные** (*auto* – самостоятельно, *trophos* – пища) многоклеточные организмы, способные самостоятельно вырабатывать необходимые органические вещества из неорганических – воды и углекислого газа.



*Зелёные водоросли* – низшие растения с простым, сплюсненным телом, не имеющим корней, стебельков и листьев.

*Мхи* – самые древние и простые наземные растения, ткани которых не дифференцированы. Их тело имеет маленькие размеры, состоит из листочков, стебелька и ризоидов (органы фиксирования и впитывания).



*Папоротники* – растения, обладающие проводящими сосудами, по которым переносятся питательные соки к органам. Размножаются примитивно – при помощи спор.



*Хвойные (Голосеменные)* – высокие деревья, размножающиеся при помощи цветка. Но их цветки несовершенны и имеют вид шишек: мужских или женских. Их семена не находятся в плоде, поэтому и названы голосеменными.



*Цветковые растения (Покрытосеменные)* являются самыми высокоразвитыми растениями на планете. Их цветки, являющиеся органами размножения, имеют совершенное строение, семя покрыто (находится внутри плода), откуда и название *покрытосеменные*.

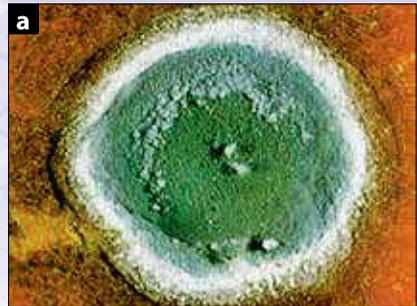


Рис. 1. Грибы: а – золотистая плесень (род *Penicillium*); б – шампиньон

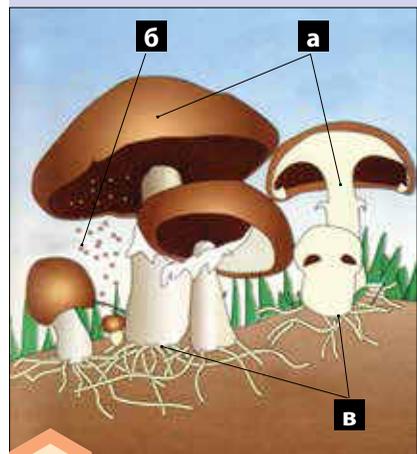


Рис. 2. Строение шляпочного гриба: а – плодовое тело; б – споры; в – мицелий





**Знаешь ли ты, что...?**

- ▶ **Золотистую плесень** (микроскопический гриб рода *Penicillium*) (рис. 1, а) используют для производства пенициллина – антибиотика, необходимого для борьбы с опасными для жизни человека бактериями.
- ▶ Впервые пенициллин был получен в 1928 г. английским учёным А. Флемингом. В старой культуре вредных для человека бактерий (род *Staphylococcus*) он обнаружил **золотистую плесень**, приостановившую рост бактерий. «Она могла бы быть полезной!» – воскликнул учёный.  
Эта плесень, растущая на почве или гнилых фруктах, положила начало новой эре в медицине, спасая жизни сотням тысяч людей.

Для высших растений (папоротников, хвойных, цветковых растений) характерна чёткая дифференциация клеток на ткани и органы, эффективно выполняющих все необходимые для жизни функции. Тело этих растений состоит из вегетативных органов:  
*корень* фиксирует растение в почве и всасывает воду и минеральные соли;

*стебель* вместе с ветвями служит опорой. По его проводящим сосудам питательные соки переносятся от корней к листьям и в обратном направлении;

*лист* содержит хлорофилл, осуществляет фотосинтез. Листья участвуют в дыхании и транспирации.

**Царство Животных** насчитывает около 1,5 миллионов видов.



**Животные** являются **гетеротрофными организмами** (используют органические вещества поедаемых ими организмов). Им присуща чувствительность и способность двигаться.



Познакомься с рубрикой «Узнай больше» (стр. 12), сравни животных с растениями. Найди черты сходства и различия между ними.

Животные очень разнообразны. По скелету, играющему основную роль в осуществлении движения, различают:

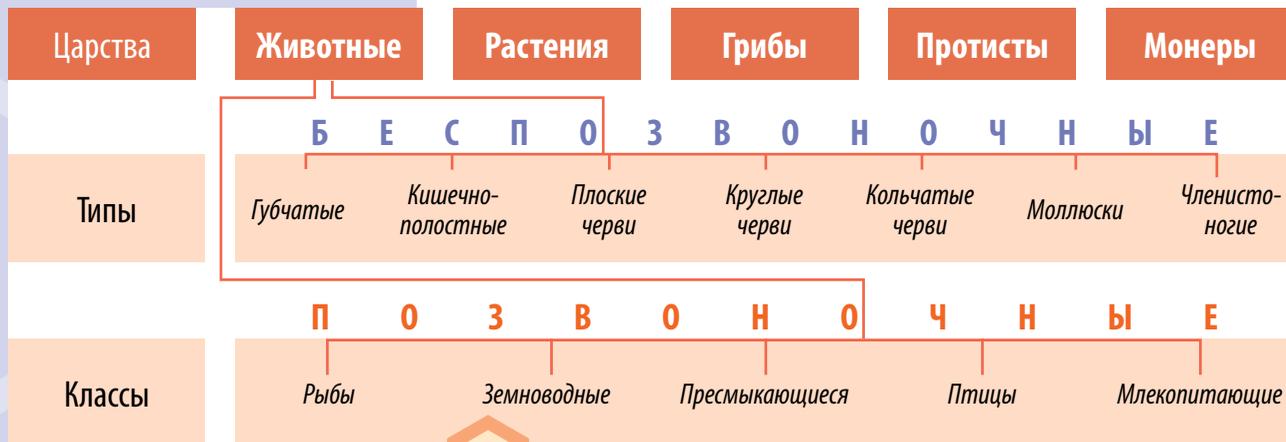


*беспозвоночных животных* – не имеющих позвоночного столба и внутреннего костного скелета;

*позвоночных животных* – обладающих позвоночным столбом и внутренним хрящевым или костным скелетом.



Изучи схему (рис. 3). Запомни основные типы и классы животных.



**Рис. 3.** Схема классификации видов, населяющих Царство Животных



## Проверь свои знания

### 1 Выбери правильный ответ и запиши предложения в тетрадь.

- а) Грибы являются...
- 1) растениями;                      2) животными;                      3) ни растениями, ни животными.
- б) Растения являются...
- 1) автотрофными;                      2) гетеротрофными;                      3) сапрофитами.
- в) Животные являются организмами...
- 1) самостоятельно вырабатывающими питательные вещества;
- 2) имеющими нервную систему и органы чувств;
- 3) не способными к передвижению.

### 2 Перенеси таблицу в тетрадь и заполни её.

Многочелюстные организмы	Типичные представители	Сходства	Различия	Другие замечания
Грибы		Тело состоит из множества клеток		
Растения	Дуб, мак			
Животные				Самое разнообразное царство на Земле (около 1,5 млн. видов)

### 3 Перенеси таблицу в тетрадь. Соедини стрелками название многоклеточного организма из первой колонки с характерной для него чертой из второй.

Позвоночные животные	не имеют внутреннего костного скелета.
Микроскопические грибы	состоят из многочисленных клеток, специализирующихся на выполнении определённых функций.
Хвойные	у которых есть позвоночный столб.
Многочелюстные организмы	растения, у которых семя расположено внутри плода.
Беспозвоночные животные	в большинстве своём – сапрофиты.
Шляпочные грибы	некоторые из них используются для производства антибиотиков.
Животные	деревья, цветы которых имеют форму мужских или женских шишек.
Покрывосеменные	самое многочисленное царство многоклеточных организмов.



# 4

## Тема

Ключевые понятия

- биоразнообразие
- экосистема
- флора
- фауна
- растительность

### Запомни!

- **Биоразнообразие** – совокупность растений, животных и микроорганизмов определённой территории.
- **Флора** – совокупность видов растений какой-либо территории, страны, населённого пункта.
- **Фауна** – совокупность видов животных какой-либо территории.
- **Растительность** – сообщество растений определённой территории.
- **Экосистема** – система, состоящая из растений, животных, микроорганизмов и их сред обитания.

#### Зона лесостепи

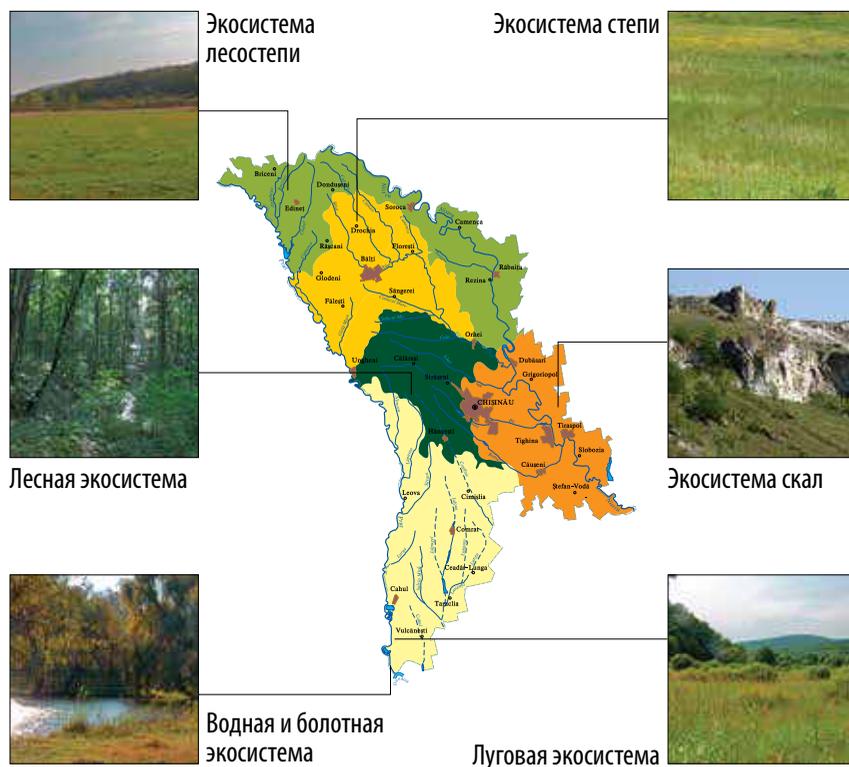
- Область плоскогорий лесостепи
  - Область равнин Бэлцкой степи
  - Область Кодр
- #### Степная зона
- Степная область нижнего Днестра
  - Область равнин Буджакской степи

# Разнообразие растений и животных Республики Молдова

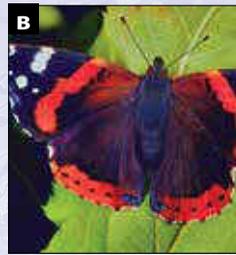
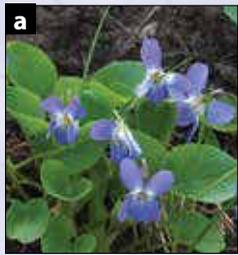
### Вспомни

- К какой климатической зоне относится Республика Молдова?
- Насколько разнообразны растительный и животный миры нашей республики?
- Какие растения и животные есть в Молдове?

Богатое природное **биоразнообразие** нашей страны определяется её географическим расположением. В соответствии с климатическими условиями в Молдове существуют две природные зоны – *лесостепь* и *степь*, включающие пять *областей*. Каждая область представлена своими характерными **экосистемами** (рис. 1).



**Рис. 1.** Природные зоны и ландшафтные области (с характерными экосистемами) Республики Молдова



**Рис. 2.** Лесные растения и животные: **а** – душистая фиалка; **б** – дуб; **в** – бабочка-адмирал; **г** – ястреб-тетеревятник; **д** – благородный олень

**Лесные экосистемы.** В Кодрах, занимающих 15% территории Молдовы, представлена богатая **флора и фауна**. Здесь встречаются следующие характерные виды растений: 1) **деревья** – дуб (рис. 2, б), бук, растущие вперемешку с липой, клёном, ясенем, черешней; 2) **кустарники** – лещина, кизил, яблоня лесная, терновник, клён полевой, барбарис, боярышник; 3) **травянистые растения** – ежевика, колокольчик, ветреница, горичцвет весенний, хохлатка, пролеска, медуница, звездчатка, черемша, соломонова-печать и др.

На севере республики леса занимают небольшие площади, растут они не везде и обособлены, состоят из дубрав с черешчатым дубом, черешней, берёзой, ольхой серой. Из кустарников встречаются рябина, скумпия, а из трав – прострел, репейник и др.

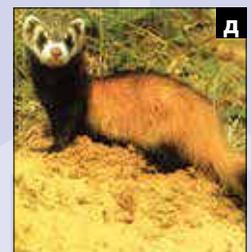
На юге Молдовы более распространены пойменные леса, растущие вдоль Днестра и Прута: ивняки, тополевые рощи вперемешку с белой ивой и дубом, дубравы с вязом и тополем.

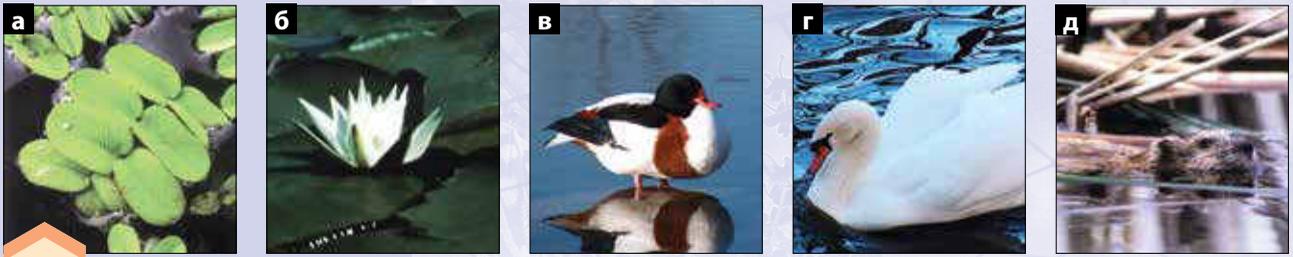
Флора лесных экосистем насчитывает около 860 видов.

Из животных самыми многочисленными являются наземные позвоночные – 172 вида (или 37,3% от общего числа видов позвоночных) и насекомые – около 9 тысяч видов. Характерными позвоночными являются: **млекопитающие** – косуля, благородный олень (рис. 2, д), барсук, лисица, лесная куница; **певчие птицы** – дрозд, зяблик, синица, удод, соловей; **древесные птицы** – дятел, пищуха, поползень; **хищные птицы** – канюк, ястреб-тетеревятник (рис. 2, г), ушастая сова; **насекомые** – шмели, бабочки, жуки, осы и т.д.

**Степные экосистемы.** Сохранились частично (среди распашанных земель) на севере (Бэлцкая степь) и юге республики (Буджакская степь) и занимают около 65 тысяч га или 1,92% территории страны. Для степной **растительности** характерно преобладание разных видов ковыля, с коротким вегетативным периодом, наличие засухоустойчивых кустарников.

**Рис. 3.** Степные растения и животные: **а** – шалфей поникший; **б** – живучка женеvская; **в** – степной орёл; **г** – суслик крапчатый; **д** – хорёк степной





**Рис. 4.** Водные и болотные растения и животные: **а** – сальвиния; **б** – кувшинка; **в** – огарь; **г** – лебедь-шипун; **д** – ондатра

**Флора** насчитывает более 600 видов. Характерными растениями являются: ковыль, остролодочник, шалфей горный и шалфей мутовчатый.

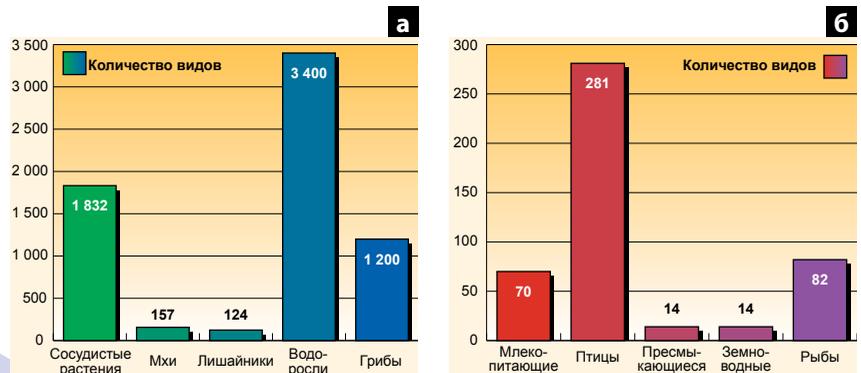
**Фауна** позвоночных насчитывает около 109 видов, наиболее распространёнными являются: *птицы* – степной жаворонок, куропатка, перепел, золотистая щурка, чекан, сорока, полевой воробей; *млекопитающие* – заяц-русак, суслик крапчатый (рис. 3, г), суслик обыкновенный, мышь-малютка, хомяк, степной хорёк (рис. 3, д); *пресмыкающиеся* – прыткая ящерица, многоцветная ящерица; *земноводные* – зелёная жаба; *насекомые* – саранча, бабочки.

**Водные и болотные экосистемы.** Занимают территории русел рек, озёр, прудов (Костешть-Стынка, Гидигич, Кучурган). Реки занимают около 95 тысяч га или 2,8% территории республики. В Молдове 3 260 рек и речушек (общей протяжённостью 16 тысяч км) и 3 532 озера (общей площадью 333 км<sup>2</sup>).

Распространены следующие виды **растительности**: *подводная* (роголистник и др.), *плавающая неукореняющаяся* (ряска, сальвиния, рис. 4, а) и *укореняющаяся* (кувшинка (рис. 4, б), стрелолист). На озере Манта на юге республики встречаются плавающие островки камыша, называемые *плавнями*.

Разнообразна и **фауна** данной экосистемы, насчитывающая свыше 2 тысяч видов *беспозвоночных* животных (моллюски, насекомые, черви) и 205 видов *позвоночных* (рыб – 80 видов, сухопутных позвоночных – 125 видов). Особую ценность представляют экосистемы Днестра, Прута, Рэута, Ботны, Ялпуга, где обитают такие редкие виды фауны, как: выдра, европейская норка, лебедь-шипун (рис. 4, г), баклан-малый, каравайка, колпица, болотная черепаха и др.

**Познакомьтесь с разнообразием растений, грибов и позвоночных животных Республики Молдова (рис. 5).**



**Рис. 5.** Разнообразие растений и грибов (а); позвоночных животных (б) Молдовы



## Проверь свои знания

### 1 Рассмотрим карту на рисунке 1 (стр. 16).

- К какой природной зоне Молдовы относится твой город/село?
- К какой ландшафтной области?
- Составь список самых распространённых растений своего города/села.

### 2 Рассмотрим схему распределения растительности Республики Молдова на рисунке 6.

- Какие типы растительности встречаются в твоём городе/селе?
- Как они распределены?
- Какие площади (большие, малые) занимают эти типы растительности по сравнению с соседними областями и другими странами?

### 3 а) Перенеси в тетрадь таблицу 1 и изучи её.

б) Вычисли долю (в %), приходящуюся на основные группы растений в Республике Молдова, по сравнению с их распространённостью в мире и запиши результаты в отдельной колонке в таблице.

- Какие группы наиболее многочисленны (в %)?
- Назови самую малочисленную группу.
- Обоснуй свой ответ.

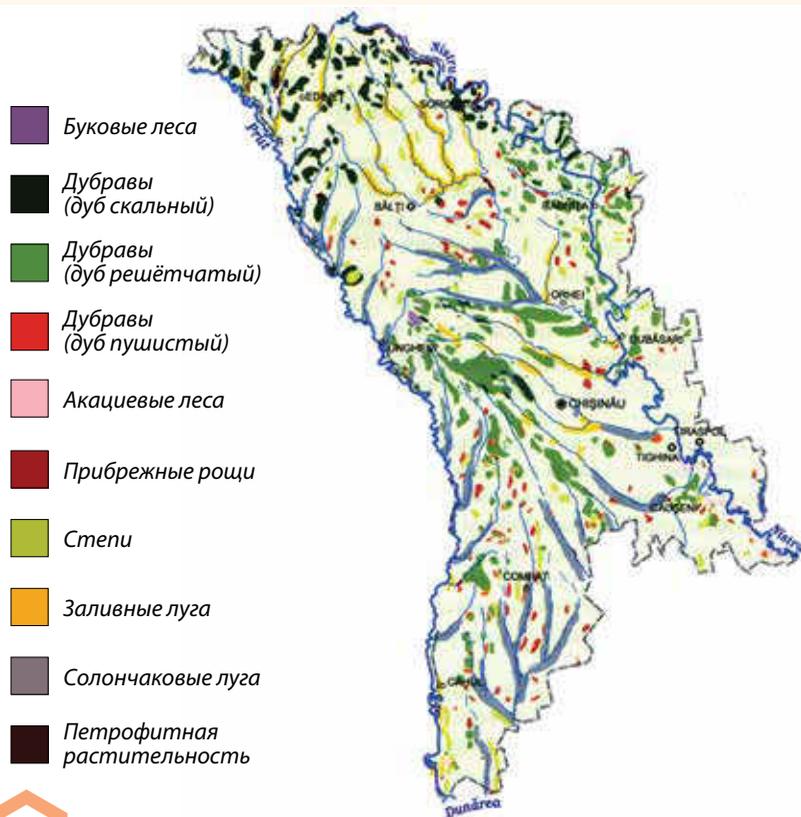


Рис. 6. Растительность Республики Молдова

Таблица 1. Разнообразие видов растений и грибов в мире и Республике Молдова

Группа	Количество видов в мире	Количество видов в Республике Молдова
<b>I. Растения</b>		
Высшие (сосудистые) растения	321 000	5 513
Мхи	14 000	157
Лишайники	17 000	124
Водоросли	40 000	3 400
<b>II. Грибы</b>	70 000	1 200



## 5

Тема

Ключевые понятия

- ▶ кислород
- ▶ сахара (углеводы)
- ▶ культурные растения
- ▶ лекарственные растения

## Узнай больше!

- ▶ В мире существует не менее 75 тысяч видов съедобных растений. Если бы они все использовались в пищу, ни один человек из миллиарда голодающих на земле не голодал бы.

## Практические советы

- ▶ Лекарственные растения собирают при хорошей погоде.
- ▶ Корни и корневища промывают холодной проточной водой, отряхивают от воды, разрезают на части и лишь потом сушат.
- ▶ Сушат растения в тени, на открытом месте или в хорошо проветриваемом помещении.
- ▶ Лекарственные растения используют только по назначению врача.
- ▶ Сбор лекарственных растений необходимо осуществлять выборочно, предусматривая возможность их дальнейшего воспроизводства, чтобы предотвратить их полное исчезновение.
- ▶ Запрещается сбор редких лекарственных растений, занесённых в Красную книгу Республики Молдова.

# Значение растений и животных для человека

## Вспомни

- Почему человек начал возделывать некоторые растения и выращивать животных?
- Какие продукты растительного и животного происхождения ты употребляешь ежедневно?
- Что произойдёт, если растения и животные планеты исчезнут? Обоснуй свой ответ.

**Значение растений.** Благодаря фотосинтезу, растения способны вырабатывать **кислород**, который выделяется в среду через листья и служит жизненным источником дыхания растений, животных и человека. Вторым продуктом фотосинтеза являются органические вещества, поддерживающие их жизнь, – **углеводы** или **сахара**. Ежегодно все зелёные растения Земли вырабатывают около 150 млрд. тонн сахаров. Эти вещества находятся в клетках всех органов растения – листьях, почках, побегах, цветках, плодах, семенах, клубнях, корневищах и т.д. Но лишь часть этих сахаров используется для питания самих растений.

Остальная часть сахаров, вырабатываемых растениями, служит **основной пищей** для всех животных Земли, включая человека.

**Культурные растения** (растения выращиваемые человеком) являются важным источником пищи для человека.

Первое зерновое растение было выращено человеком около 9 тысяч лет назад на Ближнем Востоке. В результате дальнейшей селекции человек получил десятки продуктивных сортов зерновых, имеющих высокую питательную ценность: пшеницу, рожь, овёс и т.д.

Во всех странах мира были получены разные культурные растения: в Америке – кукуруза, тыква, помидоры, перец, фасоль, подсолнечник; в Индокитае – апельсин, лимон; в Эфиопии – кофейное дерево; в Афганистане – морковь и т.д. Но на сегодняшний день основные продовольственные потребности человека обеспечивают около 20 культурных растений. Так, только рис сегодня кормит почти половину населения планеты.



Познакомившись с рубрикой «Узнай больше» (стр. 20), сформулируй соответствующие выводы.

Многие эфиромасличные растения содержат ценные ароматические эфирные масла, используемые в качестве приправ в пищевой промышленности (ваниль, кориандр, гвоздичное дерево); в парфюмерии (мята, роза, шалфей, лаванда); в медицине (эвкалипт, камфора, мята).

Существует множество **лекарственных растений**, являющихся эффективным средством против многих болезней человека. Например, липа, ромашка, валерьяна – против астмы, кашля, спазмов дыхательной системы; лук, спаргаус, черешня, ясень, можжевельник используются как мочегонные средства (улучшают работу почек).

Используя рисунок 1 и рубрику «Практические советы» (стр. 20), познакомься с некоторыми лекарственными растениями Молдовы и правилами их сбора.

Особая роль принадлежит растениям, растущим в местах для отдыха и восстановления сил (леса, парки, скверы и т.д.). Растения удерживают влагу в почве (лесные полосы на сельскохозяйственных угодьях), являются средой обитания животных, защищают окружающую среду, поглощая пыль, вредные газы и т.д.

**Значение животных.** Животные, как и растения, являются очень важным источником пищи.

Домашние и дикие животные обеспечивают человека яйцами, мясом, жиром, молоком и молочными продуктами. Например, в странах Центральной и Западной Африки дикие млекопитающие и птицы обеспечивают население 75% потребляемого мяса.

Не менее значима роль морепродуктов. Так, рыба, раки и моллюски ежегодно обеспечивают 20% населения высокоразвитых стран животной белковой пищей. А в некоторых развивающихся странах рыба и морские беспозвоночные удовлетворяют продовольственные потребности более чем половины населения.

Около 40% выловленной в мире рыбы используется в качестве корма домашним животным.

Важная роль животных состоит ещё и в том, что они служат сырьём для лекарственных средств (змеиный яд, олени панты, акуля печень). Различные средства против гипертонии, сердечных, неврологических болезней были получены из тел губок, актиний, моллюсков, морских звёзд, морских червей. Препарат *падан*, полученный из морских червей, используется для уничтожения вредителей сельскохозяйственных растений (колорадского жука, хлопкового долгоносика, зелёной моли).

А некоторые микроскопические морские животные способны очищать воду от урановых радиоактивных отходов, накапливая их в собственном теле в количестве, в 10 раз превышающем оставшееся в воде. Домашние и дикие животные служат сырьём



Рис. 1. Лекарственные растения:  
а – шиповник; б – звербой;  
в – земляника лесная;  
г – чистотел; д – боярышник





**Рис. 2.** Тур (а) – предок сегодняшнего рогатого скота (б)  
Из лесов Молдовы и Карпат тур исчез в XV веке, а в неволе последний тур погиб в 1627 году в Польше.



**Знаешь ли ты, что...?**

- ▶ 30 лет назад известный американский биолог Альдо Леопольд утверждал: «Невежественен тот, кто спрашивает себя о растении или животном: а зачем оно, собственно, нужно?»
- ▶ Если Земля и Природа совершенны в своей совокупности, то совершенным и необходимым является и всё то, что ими создано. И эта непреложная истина является вечной реальностью, независимо от того, осознаём мы это или нет.

для изготовления обуви и одежды (кожа и мех) (рис. 2). Некоторые виды животных используются как транспортное средство (северные олени, собаки, лошади); определённые виды птиц служат для передачи информации (голубь, страус) и т.д. Нельзя забывать, что наблюдения за животными в природе или зоологических садах, спортивная охота и рыбалка являются очень эффективными формами проведения свободного времени, создающими положительные эмоции, способствующими эмоциональной и физической разрядке человека.

В природе нет организмов, не приносящих пользу. Их существование прямо или косвенно благоприятно отражается на человеке.

▶ Прочитай текст из рубрики «Знаешь ли ты, что...?» и сформулируй соответствующие выводы.

**Проверь свои знания**

**1** Перенеси таблицу в тетрадь и заполни её.

Название растения, животного	Значение для человека

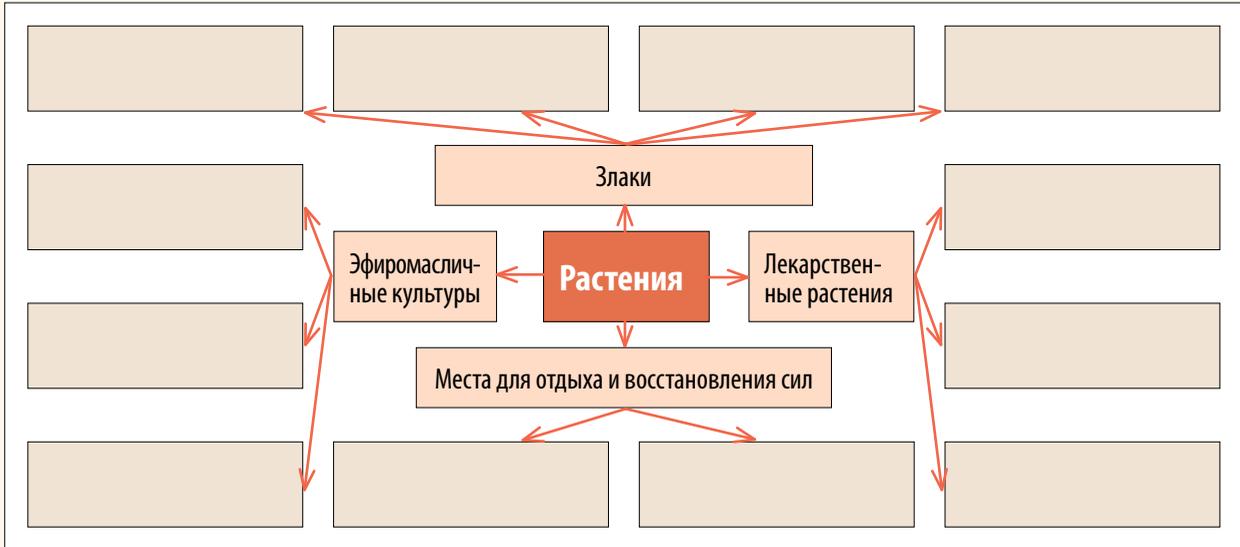
**2** Опроси соучеников, друзей, родственников о значении животных в жизни человека согласно приведённым вопросам. Запиши их ответы в тетрадь.

- Какие животные живут у тебя в квартире или в твоём дворе?
- Какова их роль, значение для семьи? Каков их экономический вклад в бюджет семьи?
- Как ты проводишь свободное время на природе?



- Назови известных тебе диких животных и расскажи о своих самых ярких впечатлениях от встречи с ними?
- В каких зоопарках тебе довелось побывать и каково твоё мнение о их состоянии?

**3 а) Перерисуй схему в тетрадь и заполни её.**



**б) Составь такую же схему для животных.**

**4 Прочитай текст и рассмотри прилагаемые к нему иллюстрации. Ответь на вопросы.**

Коренные жители одной из африканских стран уничтожили леопардов (а), нападавших на стада коров. Так люди уничтожили основных хищников, охотившихся на бабуинов (б). Последние, в отсутствие леопардов, сильно размножились. Пищи для бабуинов в природе не хватало, и

они стали разрушать сельскохозяйственные угодья.

Если бы жители не убили леопардов, а усилили охрану коров, леопарды регулировали бы число бабуинов и сельхозугодья не пострадали бы от нашествия обезьян.

- Почему сельскохозяйственные культуры пострадали от бабуинов?

- Леопард и бабуин являются полезными или вредными видами? Почему? Обоснуй свой ответ.
- Приведи аналогичные примеры, известные тебе из жизни или из прочитанных книг.



## 6

## Тема

## Ключевые понятия

- ▶ вырубка лесов
- ▶ загрязнение
- ▶ биологическое разнообразие

## Вспомни

- Как ты поступишь, придя с друзьями на поляну отдыхать и увидев там мусор, оставленный другими: поищешь другую поляну или уберёшь мусор?
- Что ты сделаешь, если в лесу не осталось чистых мест?

▶ Прочитай текст и изучи прилагаемые к нему иллюстрации. Как ты думаешь, долго ли ещё могут продолжаться необходимые действия человека? Почему?



▶ Девственные степи, на которых растёт ковыль и другие 9 тысяч диких трав.

▶ Сельскохозяйственные поля, образованные в результате распахивания степей. На них растёт лишь пшеница.



▶ Девственные леса в Кодрах Молдовы, Карпатах и Альпах – чудесные места для отдыха и восстановления эмоциональных и физических сил человека.

▶ Половина тропических лесов общей площадью 1,6 млрд. га уже вырублены человеком. Если **вырубка** будет продолжаться в таком же темпе, эти леса могут исчезнуть уже через 40 лет.



...С самых древних времён и до сегодняшнего дня человек использует Природу как огромный «склад», заполненный товарами, откуда необходимо извлекает животные и растительные продукты питания, кожу и меха для одежды, дерево для отопления, изготовления мебели, постройки домов, мостов и т.д. Когда всех этих запасов понадобилось гораздо больше, человек вооружился секирой (топором), а позже – лучшей техникой и «раскрыл» природу по своему вкусу: вырубил целые леса, распахал степи, переделал поймы рек и речушек, перекрыл плотинами и изменил течение целых рек. Затем в самых красивых местах – на берегах рек, побережьях морей и океанов, у подножий гор или на равнинах построил гигантские города с небоскрёбами. А что будет дальше...?





Будущее планеты в большой степени зависит от хорошего состояния её живых составных частей, в частности, морских водорослей и тропических лесов. Установлено, что водоросли, выделяя газы в атмосферу, могут изменить плотность облаков, что, в свою очередь, ведёт или к большому прохождению через них солнечных лучей, или, наоборот, к их отражению в космос. Следовательно, от нормальной жизнедеятельности морских водорослей зависит поддержание нормальной температуры на Земле. Если **загрязнение** морей будет продолжаться и дальше, водоросли погибнут, и тепловое равновесие на Земле нарушится. В результате могут погибнуть и остальные организмы планеты.

Подобное значение для сохранения жизни на земле имеют тропические леса. Учёные приводят этому убедительный жизненный пример: если мы отрежем себе палец и не обратимся к врачу, нам грозит большая потеря крови и мы можем умереть. То же происходит и в случае с тропическими лесами: полностью их вырубив, мы вызовем «смертельное истекание Планеты кровью». Отсутствие лесов приведёт к резкому изменению климата, **загрязнению** среды обитания, а значит, к молниеносному сокращению **биологического разнообразия** (рис. 1).

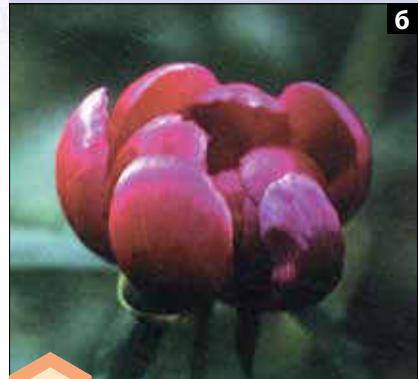
Естественно, предсказания учёных являются лишь научными гипотезами и не должны считаться абсолютной истиной. Но они побуждают нас самым серьёзным образом задуматься об ответственности за нашу планету и её живой мир.

Необдуманные действия человека против Природы должны быть прекращены (рис. 2). В противном случае, человек может оказаться на пороге глобальной катастрофы с непредсказуемыми последствиями. Человечество уже осознало эту опасность и начало принимать срочные меры для улучшения состояния Природы.

Так, в 1992 г. Организация Объединённых Наций (ООН) организовала в Рио-де-Жанейро (Бразилия) международную конференцию, названную «Саммитом мира», на которой 150 стран, включая Республику Молдова, подписали соглашение об охране Природы. Согласно ему, каждая страна – член ООН – обязана строго охранять растительный и животный мир, а также среду их обитания. Наша страна, основываясь на международном соглашении, разработала ряд национальных законов и документов:

- **Охрана животного царства (1995);**
- **Фонд природных зон, охраняемых государством (1998);**
- **Ограничения по загрязнению среды (1998);**
- **Стратегия развития с ограниченными выбросами загрязнителей в атмосферу Республики Молдова на период до 2030 года.**

Эти и другие законы позволяют государственным органам и организациям прекратить необдуманные действия людей, наносящих ущерб богатствам природы. В её благах – почве, воде, воздухе, биологическом разнообразии – нуждаются не только нынешние, но и будущие поколения.



**Рис. 1.** Дикая кошка (а) и лесной пион (б) – настоящие жемчужины фауны и флоры наших лесов. Если раньше они были обычными видами, то сегодня, без вины человека, они стали редкими и занесены в Красную книгу Республики Молдова.



**Рис. 2.** Чайки приносят большую пользу, поедая остатки продуктов питания, выброшенные человеком. Но в то же время они загрязняют вредными пищевыми остатками, прилепившимися к их клювам и ногам, воду озёр.

Как поступить с пищевыми остатками, чтобы не засорять природу?



Наверное, многие задают себе вопрос, как можно помочь Природе. Решений много. Некоторые из них мы предлагаем ниже.

- Независимо от места проживания каждый может помочь Природе. Проще начать с кормления диких птиц. Если вы живёте в многоэтажном доме, кормушку можно установить на наружном подоконнике. Птиц кормят семенами, плодами, различными остатками пищи. Кормушку устанавливают так, чтобы на птиц не могли напасть кошки. Ещё большую пользу можно принести птицам, если в зимнее время поставить им сосуд со свежей, не замёрзшей водой.

В качестве натуральной пищи для птиц посадите деревья и кустарники, дающие семена и плоды: боярышник, облепиху, вишню, берёзу, тёрн.

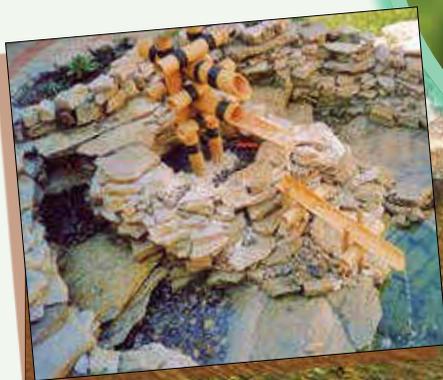
- Устроив на территории школы пруд, вы создадите благоприятные условия многим организмам. Со временем здесь появятся озёрные лягушки, а для ускорения этого процесса можете принести из другого озера икру и головастиков.

Для привлечения бабочек,

пчёл, ос, шмелей, посадите вокруг пруда растения, вырабатывающие много нектара – тмин, астры, розы и др. Цветковые растения привлекут бабочек. Таких, например, как дневной павлиний глаз, который считается одним из самых красивых насекомых нашей фауны. Пруд привлечёт и стрекоз, водяных жуков, водомерок и т.д.

В этом живом уголке природы, кроме перечислен-

ных организмов, смогли бы «поселиться» и наземные позвоночные – ящерицы, ежи, жабы, если вы разместите там стопку брёвен или кучу камней, где они найдут себе убежище от врагов и место для отдыха.





## Проверь свои знания

### 1 Перепиши в тетрадь и дополни предложения.

Учёные выдвигают ... о дальнейшей судьбе ... . Жизнь нашей планеты зависит от ... и ... . Так, ... влияют на ... облаков, а отсюда и на ... нашей планеты. Нарушение теплового ... Земли приведёт к ... .

А если ... тропические леса, сильно пострадает ... из-за перемены ... , загрязнения ... и ... биологического разнообразия.

### 2 Перенеси таблицу в тетрадь. Соедини стрелками понятия из первой колонки с их разъяснениями из второй.

Распахивание степей

Дикая кошка

Вырубка

Лесной пион

Морские водоросли

процесс истребления лесов в хозяйственных целях.

редкое лесное растение, занесённое в Красную книгу Республики Молдова.

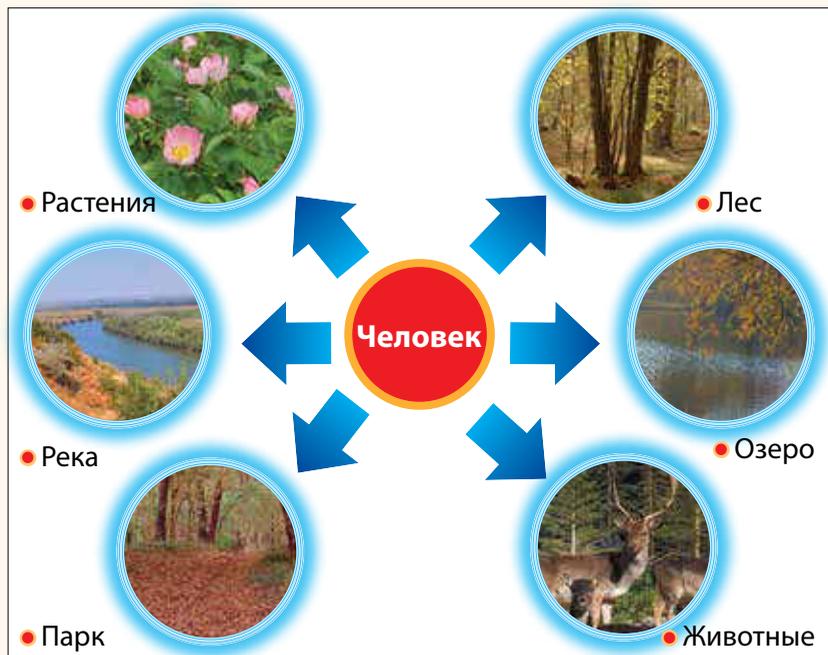
редкий вид животного, занесённый в Красную книгу Республики Молдова.

хозяйственная деятельность с целью получения площадей под зерновые культуры.

регулируют тепловое равновесие на земле.

### 3 Изучи схему, потом:

- перечисли блага, предоставляемые человеку этими важными компонентами Природы;
- закрой рукой по очереди каждый из компонентов, представив, что его нет, и подумай, к каким отрицательным последствиям для Природы и человека это может привести;
- разработай конкретный план защиты каждого из природных компонентов схемы.





# БИОРИТМЫ

# 1

Тема

## Дневные организмы

Ключевые понятия

- ▢ биоритм
- ▢ дневные организмы
- ▢ дневные животные
- ▢ дневные растения

### Вспомни

- Одинаково ли активны организмы на протяжении суток? Почему?
- Зависит ли степень их активности от определённых факторов среды?
- Известны ли тебе организмы, активные только днём?

### Запомни!

- ▢ **Биоритмы** – это изменения с периодическим характером, которые происходят в жизни организмов.
- ▢ Изменения позиции листьев в течение суток или листопад в осенний период, одревеснение побегов в летне-осеннее время – это показатели *биоритмов растений*.
- ▢ Пение птиц в определённые часы дня или ночи, вылупление птенцов в определённый сезон года, периодические миграции саранчи, аистов или бизонов – это примеры *биоритмов животных*.

В природе такие процессы и биологические явления, как клеточное деление, раскрытие и закрытие цветков в течение суток (24 часов), миграция птиц на протяжении года и т.д. происходят не хаотично, а ритмично, согласно **биологическому ритму (биоритму)**. Организмы обладают чувством времени, называемым **биологическими часами**, которые способствуют управлению деятельностью организмов (приём пищи, отдых) в строгом соответствии с циклическими изменениями в природе – смене дня и ночи, наступлению дождливого или засушливого сезона, приходу морского прилива и т.д. Существуют *годовые, сезонные, месячные, суточные биоритмы*.



В зависимости от активности в течение суток все организмы на Земле делятся на **дневные** (активны днём) и **ночные** (активны ночью).

**Дневные организмы.** К ним относятся самые многочисленные, составляющие большую часть основных систематических групп организма, – черви, моллюски, насекомые, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие.

Рассмотрим особенности **дневных животных** на примере птиц.





Дневные птицы составляют большую часть класса птиц, как на планете, так и в Молдове. Из около 260 видов нашей фауны, включающей 17 отрядов, дневные птицы составляют большинство (97%) и лишь отряд сов (8 видов или 3%) относится к ночным.

Свет и высокая дневная температура являются основными факторами, обусловившими возникновение дневных птиц (рис. 1). У птиц есть орган зрения, достаточно плотный перьевой покров, сохраняющий воздух внутри, а воздух, как известно, хороший изолятор и защищает птиц от утреннего холода и послеобеденной жары. Основным фактором дневного образа жизни является пища – животная или растительная. Животной пищей для дневных птиц служат такие дневные организмы, как: насекомые, лягушки, ящерицы, змеи, мелкие грызуны и др. Для обнаружения растительной пищи – корней, стеблей, плодов, цветов, листьев, а также для того чтобы легче было добыть её и съесть, птицам нужно достаточно света.

В связи со своей многочисленностью, во избежание голода, птицы приспособиваясь к различным условиям среды, питания, обычно живут в местах, где предпочитаемая пища есть в изобилии.



Виды, связанные общим способом питания и местом обитания, объединяются биологами в *экологические группы*.

*Водные дневные птицы* питаются как животной пищей – рыбой, водными беспозвоночными (пеликан, чайка, выпь), так и растительной – водными растениями (гусь, лебедь) или смешанной (утка, лысуха, водяная курочка). У них густой перьевой покров, смазанный жиром, защищающий от сырости, на ногах – плавательные перепонки, клюв плоский или длинный, для того чтобы поймать и удержать добычу. У некоторых птиц (пеликанов) есть горловой мешок для хранения пойманной рыбы.

*Древесные дневные птицы* в течение дня питаются насекомыми, обитающими на ветвях и листьях (синица, мухоловка, зяблик, горихвостка). У них острое зрение, заострённый тонкий клюв, лёгкое тело и цепкие ноги, при помощи которых они могут принимать разные позы. Все эти приспособления помогают им легко обнаруживать пищу. Другие древесные птицы являются лазающими (дятлы) и кормятся только на стволах деревьев.



**Рис. 1.** Дневные птицы различных экологических групп: водные птицы – розовый пеликан (а); лебедь-шипун (б); древесные птицы – лазоревка (в); птицы, охотящиеся в воздухе – ласточка деревенская (г) и ласточка городская (д); птицы, кормящиеся на земле – фазан (е)





**Рис. 2.** Дневные виды растений: колючий шиповник (а); красный полевой мак (б); хохлатка плотная (в); одуванчик (г); цикорий (д)

Их удлинённое тело, жёсткий хвост и короткие ноги с изогнутыми острыми когтями обеспечивают надёжную опору; сильный, острый и длинный клюв позволяет долбить кору или гнилую древесину в поисках насекомых.

*Дневные птицы, охотящиеся в воздухе,* кормятся летающими насекомыми, которых ловят на большой высоте (стрижи), а также у земли (деревенская ласточка, городская ласточка, береговая ласточка). Их отличает быстрый и манёвренный полёт, острое зрение, широкий клюв.

*Дневные птицы, кормящиеся на земле,* питаются растительной и животной пищей (фазан, перепел, куропатка). У них сильный клюв, чуть изогнутый на конце, приспособленный к склёвыванию и щипанию, быстрые ноги, пальцы которых адаптировались к разгребанию земли, ржаво-пёстрый цвет, похожий на растительность равнин, на которых они обитают.

Рассмотри представителей экологических групп дневных птиц на рисунке 1.

**Дневные растения.** В отличие от животных, большинство растений являются дневными.

Почему большинство растений являются дневными организмами? Обоснуй свой ответ.

Для того чтобы вырабатывать необходимые для жизни органические вещества с использованием воды и углекислого газа, растения нуждаются в солнечном свете. Солнечная энергия поглощается зелёным пигментом – хлорофиллом, поэтому большинство растений имеют зелёный цвет. Следовательно, именно в течение дня растения живут более интенсивно, фотосинтезируют, выделяют кислород в атмосферу, дышат, осуществляют транспирацию, растут, развиваются, цветут и плодоносят. А ночью они менее активны. Подтверждением этому служит соотношение кислорода, выделенного в процессе фотосинтеза и потреблённого при дыхании растений: днём количество выделенного кислорода гораздо больше, чем потреблённого, а ночью – наоборот.

Дневная активность растений в значительной степени обусловлена наличием дневных насекомых-опылителей – пчёл, шмелей, бабочек. Ты уже знаешь, что размножение многих цветковых растений происходит при помощи опыления (переноса пыльцы с одного цветка на другой). Большая часть насекомых-опылителей только днём могут (при помощи зрения на большом расстоянии) обнаруживать ярко окрашенные цветки.

Рассмотри дневные растения, представляющие флору Республики Молдова (рис. 2). Обрати внимание на расположение цветков, их форму, цвет и размеры.

Информацию о биологическом ритме деятельности цветкового растения в течение суток прочитай в рубрике «Узнай больше» (стр. 31).





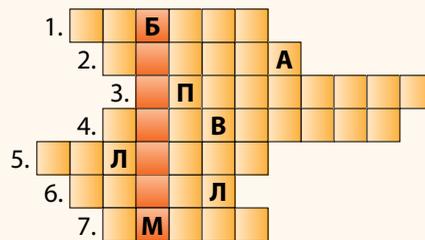
## Проверь свои знания

### 1 Изучи рубрику «Узнай больше!» и рисунок 3. Ответь на вопросы.

- Почему у медуницы два резервуара с нектаром?
- Одновременно или поочередно выделяется нектар в эти резервуары?
- Как часто в течение суток растение «привлекает» шмеля «посетить» цветки: а) один раз; б) несколько раз; в) только утром или вечером; г) весь день? Почему?

### 2 Перенеси в тетрадь кроссворд, разгадай и по вертикали прочитаешь название ключевого понятия темы.

1. Водная птица.
2. Древесная птица, питающаяся насекомыми с ветвей и листьев.
3. Опыление производят насекомые-....
4. Экологическая группа птиц.
5. Водная птица, имеющая горловой мешок.
6. Древесная птица, питающаяся насекомыми на стволах деревьев.
7. Насекомое-опылитель.



### 3 а) Подбери из литературы информацию о пище следующих дневных птиц:

белый аист, кряква, африканский страус, чеглок, грач, угод, кукушка, щурка золотистая.

б) Перенеси схему в тетрадь. Впиши данные виды птиц в свободные прямоугольники, соответствующие их экологическим группам.



### Узнай больше!

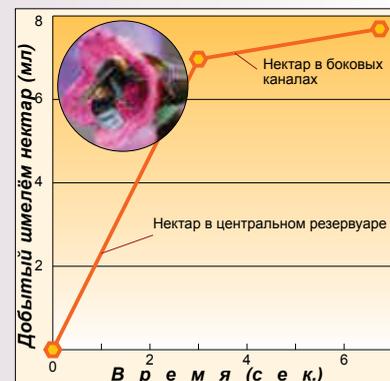


Для того чтобы осуществлять опыление в течение всего дня, медуница должна привлекать шмеля-опылителя. Чем чаще шмель будет посещать растение, тем больше пыльцы будет им перенесено и, следовательно, тем лучше опылятся цветки. Цветок выделяет нектар в два этапа: в первой половине дня (9<sup>00</sup>–13<sup>00</sup>) и после обеда (15<sup>00</sup>–18<sup>00</sup>).

На первом этапе нектар выделяется центральным резервуаром цветка, расположенным на дне цветка, а на втором – боковыми резервуарами.

До обеда шмели питаются нектаром цветков из центральных резервуаров; после обеда – из боковых, содержащих меньше нектара и посещаемых реже, а к вечеру посещения вообще прекращаются. Тем временем растение готовит свои резервуары для следующего дня.

Рис. 3. Выработка нектара цветками медуницы в течение суток



2  
ТемаНочные  
организмы

Ключевые понятия

- ночные организмы
- ночные животные
- ночные растения



**Рис. 1.** Козодой – ночная насекомоядная птица



## Узнай больше!

➤ В одной из народных легенд говорится, что в сумерки одна из птиц приближается к козам и своим очень большим ртом сосёт молоко, поэтому называется козодоем.

Эти птицы и в самом деле «посещают» вечером стада, но лишь для того чтобы ловить насекомых, растревоженных в траве животными. Большой рот облегчает им охоту за насекомыми в полёте.

## Вспомни

- Что такое биоритмы? А биологические часы? Объясни их необходимость.
- Какие организмы считаются дневными? Назови факторы, приведшие к их появлению.
- Что тебе известно о ночных организмах?

➤ Как ты думаешь, почему количество ночных организмов ограничено? Какие причины предопределили их появление?

**Ночные животные.** К ним относят ночную бабочку, летучую мышь, лесную кошку, гиену, пантеру, ягуара, барсука. Основными причинами, предопределившими их появление, являются:

– *Наличие некоторых обильных источников пищи в ночное время.* К примеру, это нектар ночных цветков, потребляемый ночными бабочками и летучими мышами; наличие множества мелких ночных грызунов, поедаемых совами и т.д.

– *Конкуренция между дневными видами за добывание пищи.* По этой причине некоторые из них приспособились к ночной жизни. Например, козодой (рис. 1) не испытывает недостатка в пище, так как охотится в сумерки и ночью, когда добыча недоступна дневным насекомоядным птицам.

– *Более благоприятные температура, влажность, отсутствие ветра* и т.д. Многие животные пустыни (пресмыкающиеся, млекопитающие) активны ночью, чтобы избежать жары и зноя днём.

К ночному образу жизни адаптировались полностью только птицы отряда *Совы*, называемые ещё и ночными хищными птицами.

Совы обладают целым рядом приспособлений к ночному образу жизни.

– Крупные глаза сов с очень острым зрением различают без труда добычу и препятствия в темноте. Глаза у них круглые, как и у остальных животных, но грушевидной формы, что зрительно увеличивает размеры добычи и облегчает её поиск. Кроме того, глаза сов имеют широкое поле зрения (110°), 2/3 которого (70°) занимает поле зрения обоих глаз (рис. 2). Это позволяет им точно находить добычу. Благодаря очень тонкому слуху, они определяют местонахождение мыши на расстоянии в несколько десятков метров только по слабому звуку, издаваемому ею.





– В передней части голова сов сплющена и покрыта нежными перьями в виде лицевого диска, функционирующего наподобие параболической антенны: он улавливает звуковые волны и направляет их к органам слуха, открывающимся под перьями лицевого диска.

– Шея состоит из очень подвижных позвонков (костные составные части позвоночника), обеспечивающих поворот головы почти на 320°, что облегчает определение места, откуда издаются звуки, производимые жертвами совы.

– Перьевой покров, рыхлый и мягкий, обеспечивает сове плавный, бесшумный полёт, позволяющий незаметно приблизиться к добыче. Густой пух удерживает тепло тела прохладными летними и морозными зимними ночами.

– Ноги – хватательного типа: два пальца направлены вперёд и два – назад. Когти сильные, изогнутые, очень острые. Ими совы захватывают и удерживают добычу.

– Хвост состоит из крупных перьев, которыми птицы управляют в полёте и тормозят при приближении к добыче.

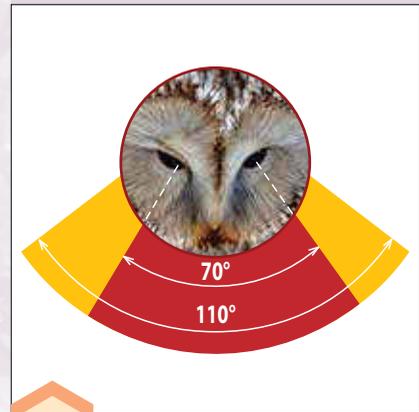
**Как ты думаешь, биоритм сов отличается в течение ночи? Почему?**

Биоритм сов не постоянен и зависит, в первую очередь, от ночного биоритма их жертв. Для видов сов нашей фауны характерны два типа ночных биоритмов: *равномерный*, когда сова охотится всю ночь (ушастая сова), и *неравномерный*, отличающийся двумя более интенсивными фазами деятельности: в сумерках и на рассвете (домовый сыч).

**Ночные растения.** Количество видов ночных растений гораздо меньше видов ночных животных. И всё-таки некоторые растения осуществляют важные функции ночью. Например, левкой (маттиола), растения рода *Табак (Nicotiana)* и др., у которых раскрытие цветков и опыление происходят ночью. Цветки ночных растений мелкие и менее окрашенные, так как их размеры и яркие цвета не играют никакой роли для привлечения опылителей. Но все цветки светлые, для того чтобы быть замеченными в сумерках и на рассвете. Самым важным признаком этих растений является сильный аромат, способный привлечь бабочек и других насекомых-опылителей с больших расстояний.

Ночные растения тропиков, опыляемые летучими мышами, отличаются оригинальными приспособлениями: их цветки белые и большой величины. Так они становятся заметными опылителям издалека и выдерживают их вес. Цветки расположены по одному, редко, что облегчает доступ к ним. Они вырабатывают большое количество нектара и пыльцы, часть которых поедается летучими мышами.

**Как ты думаешь, почему видов ночных растений намного меньше, чем видов дневных растений? Выдвини подходящие гипотезы, объясняющие данное явление.**



**Рис. 2.** Общее поле зрения (110°) и поле зрения обоих глаз (70°) у совы

### Знаешь ли ты, что...?



▶ Существует суеверие, что *сова* предвещает смерть человека. Это можно объяснить, только зная образ жизни сов.

Чтобы хорошо видеть добычу ночью, сова предпочитает сидеть ближе к источнику света (свече, лампаде, настольной лампе), проникающему через окна домов.

В древние времена, когда источники света были очень дорогими, как правило, ночью свеча или лампада горели лишь у изголовья умирающего. Люди, сидевшие у постели больного, слышали крики совы и думали, что она приносит смерть или горе.

Но периодический громкий крик является лишь предостерегающим знаком для других сов, означающим, что эта территория для охоты уже занята.



## Проверь свои знания

**1** Объясни понятия: *ночные организмы, ночные животные, ночные растения*. Приведи примеры.

**2** Перепиши в тетрадь и дополни предложения.

По активности в течение 24 часов различаем ... и ... организмы. Дневные организмы активны ..., тогда как ... организмы активны ночью. К ... животным относят летучую мышь, а к ночным растениям – ... . Возникновение ночных животных предопределено следующими тремя факторами: ..., ..., ... .

**3** Рассмотрите на иллюстрации виды ночных хищных птиц (совы) и ответьте на вопросы.



- В чём своеобразие их цвета, формы, размеров тела, глаз, лицевого диска и когтей? Обоснуй свой ответ.
- Почему у *сипухи* днём лицевой диск меняет форму?
- Почему для сов характерна разноцветная окраска?
- Смогла бы выжить в наших краях *полярная сова*? Почему?

**4 а)** Рассмотрите и поясните биоритмы двух видов сов (рис. 3).

**б)** Ответьте на вопросы.

- Чем отличаются биоритмы этих двух видов?
- В какой период ночи активной охотится *домовый сыч*?
- Интенсивность охоты *ушастой совы* в течение ночи относительно равномерна или нет?
- Если бы эти совы жили в одном месте, стали бы они конкурировать добывая пищу? Почему?

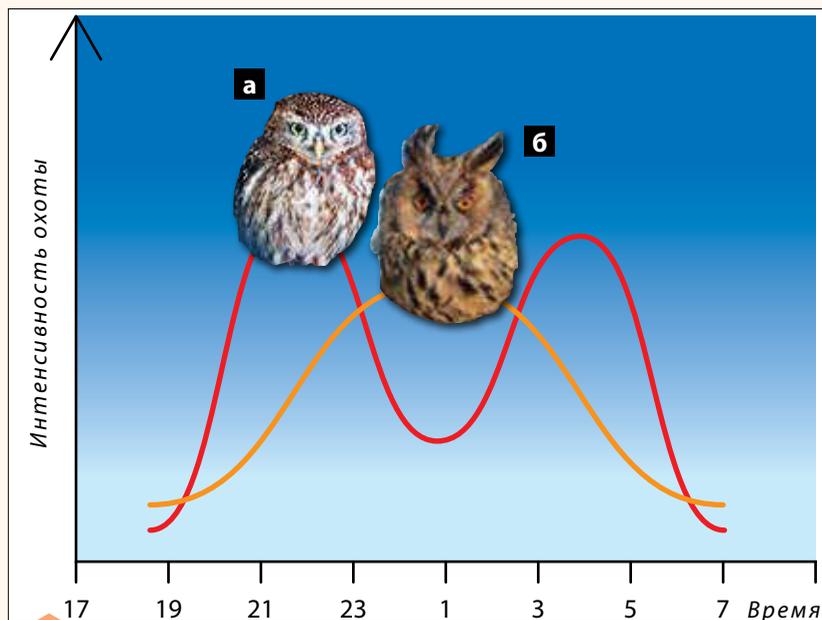


Рис. 3. Биоритм *домового сыча* (а) и *ушастой совы* (б)

# СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

III

## Пищевое поведение растительноядных животных



### Вспомни

- Чем питаются животные?
- Как кормятся летом и зимой овца, корова, олень? А бабочка и саранча?
- Что тебе известно о травоядных животных? Что они собой представляют?

Любое животное кормится в своей среде обитания – реке, лесу, на лугу, в горах и т.д. Пища животных очень разнообразна и состоит из растений (косули), животных (рыси) или из тех и других (кабаны).

Бабочки, саранча, олени и др. относятся к **растительноядным животным**, так как поедают растительную пищу. Для добывания пищи эти животные предпринимают определённые действия: сосут нектар (бабочки), щипают листву (олени), склёвывают зёрна (голуби), грызут орехи (белки).



Все действия, производимые животными в целях добывания пищи, составляют **пищевое поведение**.

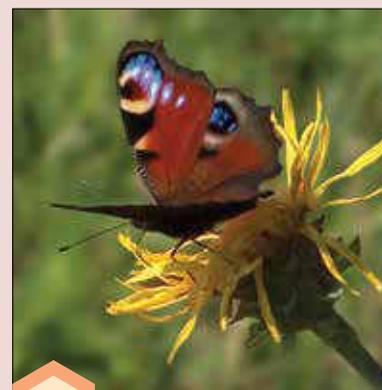
Рассмотрим пищевое поведение *бабочки павлиний глаз* дневной и лани.

**Бабочка павлиний глаз дневной** (рис. 1) питается цветочным нектаром. Её пищевое поведение выражается в следующем:

1. Острое зрение позволяет ей на расстоянии обнаружить по цвету то или иное цветущее растение. Если же цветки поблизости, распознаёт их по запаху с помощью антенн.

- ▶ растительноядные животные
- ▶ пищевое поведение
- ▶ травоядные животные
- ▶ жвачные травоядные

Ключевые понятия



**Рис. 1.** Бабочка павлиний глаз дневной, питающаяся цветочным нектаром





**Рис. 2.** Лань – жвачное травоядное лесов Республики Молдова



### Узнай больше!

► Лань после заглатывания определённого количества пищи укрывается в лесу и ложится. Во время сна она принимает форму «калачика», как собака. Когда на неё ведётся охота, она прячется: ложится, вытягивает шею и голову вперёд, пригнувшись к земле, и не двигается. Окраска, напоминающая цвет сухих листьев, и неподвижная поза делают её практически незаметной для врагов.

2. Полёт к цветку не прямолинейный, а зигзагообразный, чтобы не быть замеченной хищниками – птицами.

3. Сев на цветок, раскрывает закрученный в спираль длинный хоботок и вводит его внутрь цветка для извлечения нектара.

4. В случае опасности она резко распрямляет крылья, пугая хищников (мелких птиц) своими четырьмя «глазами» на крыльях, напоминающими глаза совы.

Пищевое поведение не одинаково в течение дня. Более активно она питается между 11–13 и 16–18 часами, так как именно в это время цветки выделяют больше всего нектара.

**Лань** (рис. 2) относится к **травоядным животным**, питающимся преимущественно травой (60%). Остальную пищу составляют листья, почки, побеги, ягоды, фрукты и грибы. Из-за крупных размеров (1,8 м в длину и 90 кг массы) ей нужно много пищи. Пища захватывается губами и языком, разрезается шестью зубами-резцами на нижней челюсти и проглатывается в желудок.

Желудок лани состоит из четырёх отделов: *рубца*, *сетки*, *книжки* и *сычуга*. Первый – рубец – самый объёмный, так как в нём собирается вся трава. После того как животное съело пищу, оно ложится. В это время проглоченная трава переходит из желудка в рот, где вторично пережёвывается. Животные, питающиеся таким образом, называются **жвачными**.

Благодаря рубцу, жвачные избавлены от необходимости постоянно пасть и находиться на виду у хищников. Быстро наполнив рубец, они скрываются в укромные места для пережёвывания пищи в спокойной обстановке.



Только животным присуще **поведение**, так как они обладают органами чувств и нервной системой, управляющей поведением.

## Проверь свои знания

**1** а) Начерти в тетради и заполни таблицу.

Название животного	Пища	Пищевое поведение
1. Бабочка павлиний глаз дневной	Цветочный нектар	Растительное соусное животное
2. Лань	...	...
3. Овца	...	...
4. Коза	...	...
5. Пчела	...	...



### Запомни!

► Лань, косуля, благородный олень, пятнистый олень и лось являются единственными жвачными травоядными видами наших лесов.



**б) Перечисли сходства и различия в питании и пищевом поведении этих животных.**

**2** **Выполни задания и ответь на вопросы.**

- Разъясни понятия: *растительноядные животные, пищевое поведение, жвачные травоядные.*
- Зачем жвачным животным рубец?
- Почему растениям не присуще поведение?
- Используя полученные знания, расскажи, как нужно содержать домашнее животное.

**3 а) Изучи диаграммы (рис. 3) и прочитай пояснительный текст.**

В Европе *лани* предпочитает кормиться в лиственных, хвойных лесах (рис. 4), на полянах и лугах. Переход от одного места обитания к другому зависит от количества пищи на протяжении года. Так, весной лань добывает пищу в лиственных лесах, где проводит большую часть времени (50%). Зимой она значительный период времени проводит в хвойных лесах (37%). Меняя среду обитания, лань не разрушает растительность, которая постепенно восстанавливается.

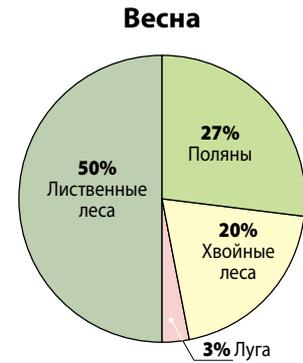
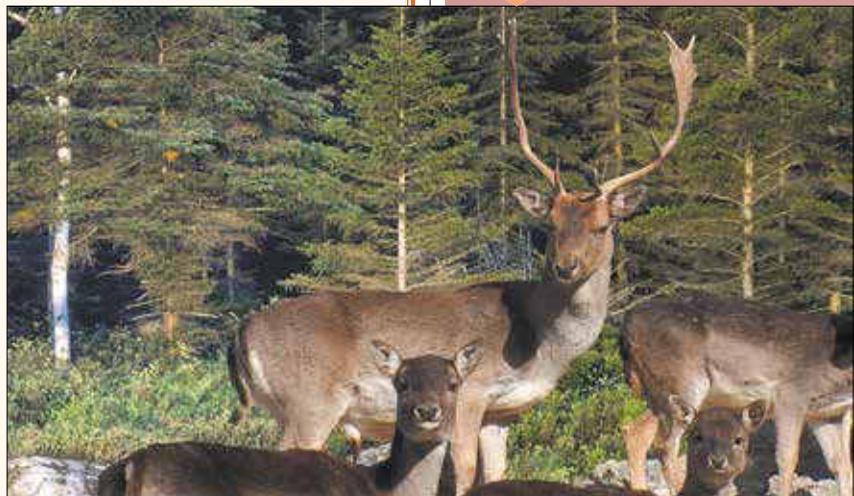
**б) Перенеси в тетрадь и заполни таблицу с данными из диаграмм в убывающем порядке. Сформулируй вывод.**

Весна	Зима
1. Лиственные леса (50%)	1. Хвойные леса (37%)
2. ...	2. ...
3. ...	3. ...
4. ...	4. ...

**в) Объясни значение каждого места питания в жизни лани зимой и весной.**

**4** **Ответь на вопросы.**

- Каковы преимущества периодической смены мест питания травоядными?
- Что выигрывает от этого природа?
- Какие виды диких жвачных травоядных обитают в Республике Молдова?



**Рис. 3.** Время (в %) нахождения лани в различных местах кормёжки

**Рис. 4.** Хвойный лес – место питания лани



2  
Тема

## Ключевые понятия

- ▢ хищник
- ▢ жертва
- ▢ плотоядные



## Знаешь ли ты, что...?

- ▢ Название насекомого *богомол* происходит от положения его тела во время охоты – передние конечности сложены на груди и чуть наклонена голова. Это положение насекомого очень напоминает позу монахов во время молитвы.



**Рис. 1.** Богомолы, поджидающие добычу

# Пищевое поведение хищных животных

## Вспомни

- Назови животных, питающихся мясом других животных.
- Чем они разрывают добычу?
- Что тебе известно о хищниках?

Помимо травоядных, существует отдельная категория животных, питающихся мясом других животных.



Животные, охотящиеся на других животных и поедающие их мясо, называются **хищниками**, а животные, которыми они питаются, – **жертвами**.

К хищникам относят пауков, стрекоз, богомолов (*рис. 1*), сов, волков и др. Первые три кормятся насекомыми, сова – грызунами, волк – более крупными животными – косулями, оленями, лосями.

У хищников хорошо развиты зрение, слух, обоняние, сильные органы для преследования, разрывания и поедания добычи.

Для поимки своей жертвы эти животные применяют различные приёмы охоты: *выслеживание, преследование, обследование собственной территории*. Собака и волк преследуют и ловят добычу на бегу. Кошка, сова, щука, паук подстерегают (выслеживают) добычу и нападают неожиданно. Орёл, ворон, чайка ежедневно обследуют большие территории, заметив добычу, бросаются с высоты вниз и ловят её.

Хищники, питающиеся мясом, называются ещё **плотоядными**. Чтобы выжить, льву ежедневно необходимо 12–15 кг мяса.

Большинство хищников охотятся *в одиночку* (рысь, тигр, гепард, лесная кошка, паук). Поэтому они не делятся добычей с другими особями. Но некоторые хищники (волк (*рис. 4*, стр. 40), лев, шакал, гиена) собираются *в группы*, чтобы напасть на крупных животных (зебра, буйвол, лось и др.). Пойманная добыча съедается совместно.

Поведение хищников во время охоты очень разнообразно.

**Стрекоза** (*рис. 2, а*) – очень умелый охотник за насекомыми. Лёгкое тело, быстрый и манёвренный полёт, острое зрение и грызущий ротовой аппарат, быстро разрывающий добычу, обеспечивают ей успешную охоту.

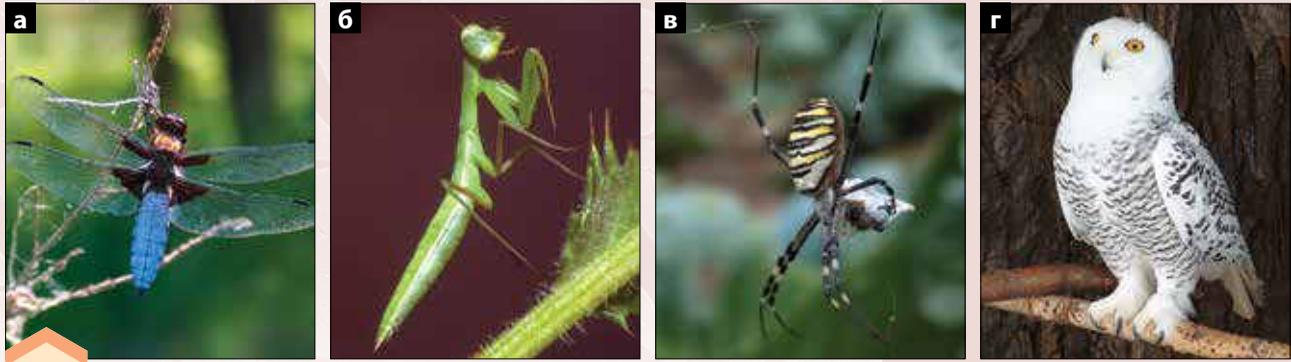


Рис. 2. Хищные животные: а – стрекоза; б – богомол; в – паук; г – сова

Изучи и сделай  
выводы



**Богомол** (рис. 2, б) нападает на насекомых-опылителей – бабочек, пчёл, мух. Он выслеживает их на цветках, куда насекомые садятся для сбора нектара. Неожиданно напад, богомол хватается при помощи сильных передних ног, снабжённых острыми шипами. Добыча разрывается грызущим ротовым аппаратом.

**Паук** (рис. 2, в) убивает жертву (насекомое), попавшую в паутинную сеть, вводя яд в её тело. Яд разлагает и превращает внутренние органы добычи в питательную жидкость, высасываемую пауком. Ротовой аппарат паука – сосущий. Если насекомое крупное и сопротивляется, паук опутывает его паутиной, делая неподвижным.

**Сова** (рис. 2, г) является ночным хищником, охотящимся на мышей и мелких птиц, подстерегая их. Она обнаруживает добычу при помощи своего тонкого слуха и нападает неожиданно, благодаря мягкому, бесшумному полёту. Пойманную при помощи когтей добычу разрывает изогнутым острым клювом.

1. Находясь на природе, осторожно вынь из паутины паука-крестовика (стараясь не разрушить паутину) внешние оболочки уже съеденных насекомых.

- Почему данные насекомые сохраняют свою исходную форму и после того, как были съеденными?
- Что бы случилось, если бы яд паука растворил не только внутреннее содержимое насекомого, но и его внешнюю оболочку?

2. Пользуясь изображением (рис. 2, в), опиши охотничье поведение паука.

- По какой причине паук не съедает сразу свою жертву, после того как умертвил её своим ядом?

Проверь свои знания

**1 а) Прочитай текст о пищевом поведении змеи.**

...Уж вышел на охоту за лягушками. Он неподвижно подстерегает их на берегу, а защитная окраска делает его незаметным среди сухой травы. Только язык вибрирует, напоминая любимую пищу лягушек – червя. Приняв змеиный язык за червя, лягушка прыгает на него и... сама попадает в змеиную пасть (рис. 3). Так, «охотник на червей» превращается в «змеиную добычу». Только отчаянно крикнуть успевают бедная лягушка перед тем, как быть проглоченной...

**б) Выдели этапы змеиной охоты.**

- Какую характерную черту лягушек использует уж во время охоты?

**в) Чем заманивает уж лягушку?**

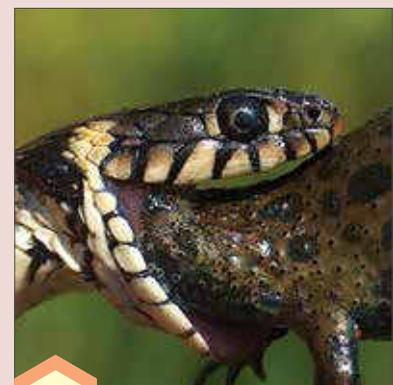


Рис. 3. Обыкновенный уж, заглатывающий лягушку





**Рис. 4.** Волк – хищник, живущий и охотящийся стаями

**2** а) Дай определение понятиям: *хищник, жертва, плотоядное.*

б) Почему одни хищники охотятся группами, а другие – поодиночке? Приведи примеры.

**3** Перенеси в тетрадь кроссворд. Разгадав его, по вертикали прочитаешь одно из ключевых понятий темы.

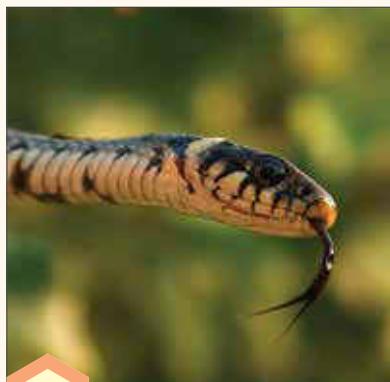
1. Степной зверёк.
2. Как называется защитная окраска ужа?
3. Какой тип ротового аппарата у *стрекозы*?
4. Как ещё называют животное, питающееся мясом других животных?
5. Когда *волки* охотятся, они объединяются в ...
6. Какой тип ротового аппарата у *комара*?



**4** Рассмотр *рисунок 5* и ответь на вопросы.

- Почему *обыкновенный уж* высунул язык изо рта?
- С какой целью уж вибрирует языком?
- Ужа, как и у остальных змей, большие глаза, которые навсегда потеряли способность к мигательным движениям. Как ты думаешь, почему?
- Какова окраска данного ужа: покровительственная или, наоборот, яркая? Объясни почему.
- Какой способ охоты использует уж: выслеживание жертвы из засады или её преследование? Почему?

**5** Перерисуй таблицу в тетрадь и заполни её.



**Рис. 5.** Обыкновенный уж в момент заманивания жертвы

Животное	Его пища	Пищевое поведение
Стрекоза	Насекомые	Охотится за добычей, преследуя её.
Богомол		
Паук		
Сова		



# Пищевое поведение всеядных животных



## Вспомни

- Что такое травоядные животные? А хищники?
- Известны ли тебе животные, питающиеся и растениями, и животными?
- Чем выгоднее питаться: растительной, животной или обоими видами пищи?

Кроме травоядных и плотоядных животных, приспособленных к употреблению одного типа пищи (растительной или животной), существуют животные со смешанным питанием.



Животные, питающиеся как растительной, так и животной пищей, называются **всеядными**.

Карась, ёж, барсук, некоторые обезьяны являются всеядными.

Рассмотри таблицу и сделай выводы о пищевом поведении всеядных животных (рис. 1).

Животное	Растительная пища	Животная пища
Карп	водоросли, высшие водные растения	личинки комаров, стрекоз, моллюски, черви
Болотная черепаха	водоросли, водные растения, наземные растения	насекомые, моллюски, головастики, лягушки, рыбы
Серая ворона	зёрна, семена, плоды	черви, улитки, птенцы и взрослые птицы, грызуны, трупы
Бурый медведь	орешки лещины, малина, корни растений	рыба, личинки пчёл, трупы

Какое питание – травоядное, плотоядное или всеядное – ты считаешь лучшим? Почему?

- ▶ всеядные животные
- ▶ спячка
- ▶ источник пищи

Ключевые понятия

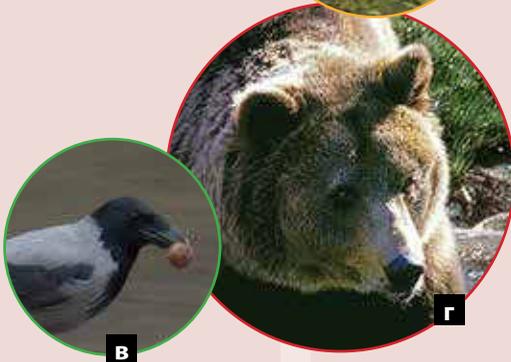
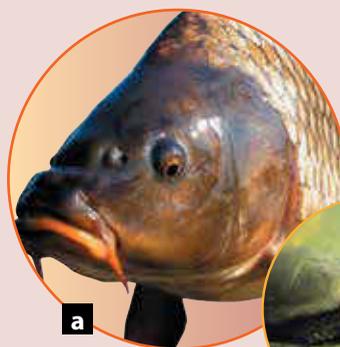


Рис. 1. Всеядные животные: карп (а); болотная черепаха (б); серая ворона (в); бурый медведь (г)





## Практические советы

### Как помочь птицам зимой?

- ▶ Выбери спокойное и удобное место для наблюдений около дома.
- ▶ Установи на одном из деревьев на высоте 2–3 метров кормушку.
- ▶ Насыпь в неё семена (просо, пшеницу, подсолнечник, ячмень и т. д.), плоды (яблоки, шиповник, рябину), приготовленные заранее.
- ▶ Через 1-2 дня добавь немного корма.
- ▶ Понаблюдай, какие птицы посещают кормушку и какой корм им по вкусу.
- ▶ Составь календарь их пищевого поведения.

Всеядные не употребляют в течение года одно и то же количество пищи. Её объём зависит от количества затрачиваемой ежедневно энергии. Зимой потребление энергии возрастает из-за холода. Для меньшей траты энергии некоторые всеядные (медведи, ежи, барсуки) зимой впадают в *спячку*. Сойки, напротив, запасаются на зиму пищей ещё с осени. Чтобы обеспечить себя более питательным кормом, вороны питаются падалью, так как она более питательна, чем растительная пища.

В связи с тем что в природных зонах, таких как наша, *источник пищи* зависит от времени года, у всеядных есть преимущество перед травоядными и плотоядными. В случае необходимости, они с растительной пищи могут переходить на животную. Осенью некоторые всеядные кормятся жёлудями, орешками лещины, орехами, в которых содержится много питательных веществ (ворон, кабан, медведь). Излишек энергии запасается организмами всеядных в виде жиров, используемых в неблагоприятных условиях зимой или в период выкармливания детёнышей (медведи). Питательные вещества, которые отложены осенью в качестве энергетических запасов, используются животными, которые впали в спячку. Для поддержания основных жизненных функций: дыхания, сердечных сокращений, поддержания температуры организма и др.



## Узнай больше!

- ▶ Для лучшего переваривания пищи всеядные нуждаются в большом количестве воды.
- ▶ Количество воды необходимое белке зависит от количества съеденной пищи. Жёлуди, орешки лещины и орехи содержат много жиров, но мало воды, поэтому после приёма пищи белка ищет поблизости воду (рис. 2). Объём выпитой белками воды возрастает летом в жару, когда организм теряет больше жидкости.



Рис. 2. Белка собирает орешки

## Проверь свои знания

### 1 Ответь на вопросы.

- Какие животные называются всеядными? Приведи примеры.
- Какой вид питания наиболее выгоден в условиях с различными источниками пищи? Почему?
- Какие виды пищевого поведения всеядных диких и домашних животных тебе известны?
- Почему некоторые всеядные впадают в спячку? Как они готовятся к этому?

### 2 Выбери правильные высказывания и запиши в тетрадь.

- Хищники питаются растительной пищей.
- Травоядные питаются мясом других животных.
- Всеядные питаются смешанной пищей.
- Серая ворона питается растительной и животной пищей.

### 3 Перепиши в тетрадь и дополни предложения недостающими словами.

Дятел относится к ... животным, так как питается как ..., так и ... пищей. Бурый медведь впадает в спячку, потому что ... . У синицы клюв имеет форму ... , при помощи которого она поедает как ... , так и ... . К всеядным животным относят следующие виды: ... , ... , ... .

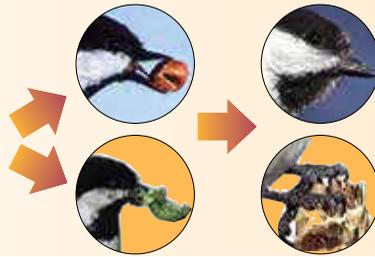




**4** Познакомьтесь с иллюстрациями и сопровождающей их информацией.



Синица большая

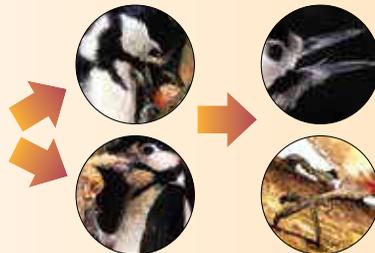


**Клюв** – короткий и тонкий, похож на пинцет, приспособлен к схватыванию и удерживанию разных зёрен, насекомых.

**Ноги** – короткие, сильные, с изогнутыми острыми когтями для лазания и свешивания.



Большой пёстрый дятел



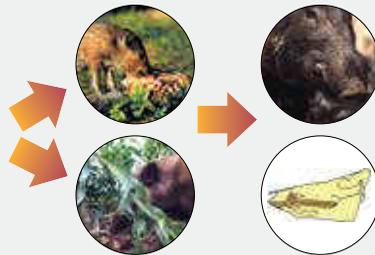
**Клюв** – конусообразный, длинный, сильный, напоминающий долото, приспособлен к выдалбливанию древесины и расширению ходов, вырытых короedами в древесине деревьев.

**Язык** – длинный, липкий с щетинками для того, чтобы удерживать добычу.

**Ноги** – два пальца повернуты вперёд и два назад, когти острые, обеспечивают лазание по деревьям.



Кабан



**Рыло** – конусообразное, сильное, приспособлено рыть землю. Очень чувствительный орган осязания, при помощи которого обнаруживается пища.

**Череп** – с сильными челюстями и зубами, приспособленными к разрезанию, измельчению и пережёвыванию растительной и животной пищи.

- Составь в тетради список источников пищи для данных птиц.
- Назови органы, с помощью которых они кормятся.
- Перечисли приспособления некоторых органов к всеядному типу питания.

**5** а) Рассмотрите схему употребляемой пищи бурым медведем в течение года.

б) По употребляемой пище, к какому типу животных относится бурый медведь?

в) Какая пища преобладает в рационе медведя? Обоснуйте ответ.



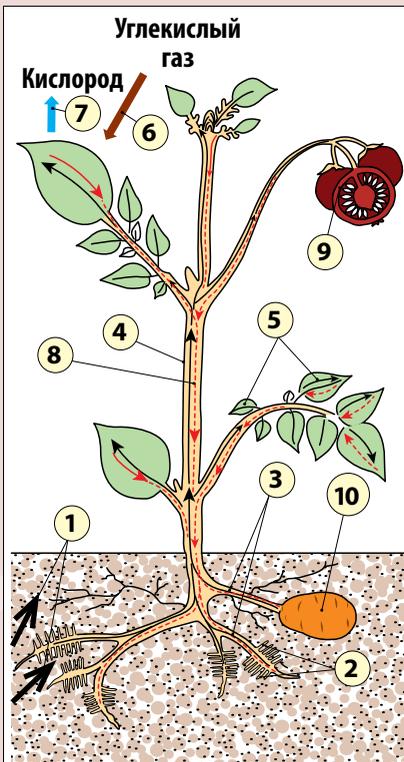
Бурый медведь



4  
Тема

## Ключевые понятия

- ☞ вода
- ☞ минеральные соли
- ☞ углекислый газ
- ☞ устьица
- ☞ хлорофилл
- ☞ фотосинтез
- ☞ органические вещества



- Доставка воды и минеральных солей к листьям
- Доставка органических веществ к органам

Рис. 1. Схема питания растений

## Вспомни

- Растения питаются так же, как и животные? Почему?
- Как они добывают пищу?
- Что ты знаешь о фотосинтезе?

Ты уже знаешь, что животные могут питаться животными (хищники) или растениями (растительноядные).

Растения, как и любой другой организм, нуждаются в питательных веществах и энергии. Они используют органические вещества (углеводы), минеральные соли и воду.

Органические вещества образуются из более простых веществ – воды и углекислого газа.

Рассмотри рисунок 1: каким образом в растение попадают вода, минеральные соли, углекислый газ и где запасаются органические вещества.

Растение поглощает из почвы воду и минеральные соли, а из воздуха – углекислый газ (смотри схему на стр. 45).

**Вода и минеральные соли** (1) поглощаются корнями при помощи тонких многочисленных *всасывающих волосков* (2). Они отходят от верхушки корня, проникают между частицами почвы, откуда всасывают воду и минеральные соли. Всасывание происходит быстро, так как общая поверхность всасывающих волосков очень велика, а их стенки тонки и не препятствуют проникновению внутрь воды и растворённых в ней минеральных солей. Попав в растение, вода и минеральные соли по *корням* (3) и *стеблю* (4) поднимаются вверх к *листьям* (5).

**Углекислый газ** поглощается из воздуха (6). Он проникает в листья через мелкие отверстия – *устьица*. Листья, как и остальные органы растения, состоят из клеток. Они содержат хлоропласты с *хлорофиллом* – зелёным пигментом, придающим растениям зелёный цвет и способным поглощать солнечную энергию.



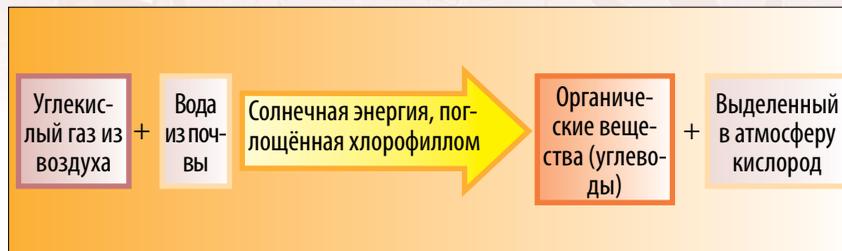
Солнечная энергия, поглощённая хлорофиллом, используется для превращения углекислого газа и воды в органические соединения. Этот процесс называется **фотосинтезом**.



**Органические вещества** не получают из среды (почвы или воздуха), а образуются в листьях растений из неорганических веществ (воды и углекислого газа) в процессе фотосинтеза.

Кроме органических веществ, в процессе фотосинтеза образуется очень важное соединение – **кислород** (7), который выделяется в воздух через листья. Выделенный в атмосферу, он служит для дыхания животных и человека. Сами растения тоже используют кислород, но в небольших количествах.

Схема процесса фотосинтеза:



Органические вещества (углеводы/сахара) в листьях растворяются в воде, образуя *питательную жидкость*, поступающую ко всем *клеткам* (8). Сахара содержат много энергии, которая используется для роста и развития растения. Они потребляются растением постепенно.

Часть неиспользованных сахаров накапливается в специальных органах: *плодах* (9), *клубнях* (10) (последние развиваются в почве).

1. Почему молодые растения при их пересадке не вырываются из почвы, а переносятся вместе с почвой?

О. Так всасывающие волоски корней не повреждаются, и растение гораздо быстрее приживается.

2. Почему, перед тем как пересадить рассаду капусты, помидоров, перца, овощеводы отрывают крупные листья?

О. Потому что иначе всасывающие волоски на начальной стадии роста не смогут обеспечить солями и водой все листья, и растение увянет и погибнет.

3. Почему не рекомендуется держать комнатные растения в спальне?

О. Растения, как и животные, дышат кислородом. Ночью они не фотосинтезируют. Поэтому не выделяют, а лишь потребляют кислород, так необходимый человеку для сна.

На базе вопросов и ответов, составь несколько практических советов.

## Проверь свои знания

**1** Рассмотрите иллюстрации, на которых представлены папоротники наших лесов летом и осенью (рис. 2). Ответьте на вопросы.

- Какова связь между цветом папоротника и количеством хлорофилла в его листьях?
- Когда папоротники интенсивнее фотосинтезируют и образуют кислород: летом или зимой? Почему?



**Рис. 2.** Папоротники летом (а) и осенью (б)

Летом, при повышенных температурах и ярком солнечном свете, папоротники образуют хлорофилл непрерывно. К осени количество хлорофилла сокращается, листья становятся жёлтыми.





2

Изучи процесс роста растений, отображённый на схеме. Ответь на вопросы.

**ОПЫТ:** Выращивание комнатных растений в различных условиях

- ▶ 1. Отобраны два комнатных растения одинаковой величины.
- ▶ 2. Первое растение (**а**) поместили в горшок с землёй.
- ▶ 3. Второе растение (**б**) поместили в сосуд с дистиллированной водой.
- ▶ 4. Растения содержались в течение трёх недель при одинаковых температуре и освещении.
- ▶ 5. Рассмотрите полученные результаты. Измерь длину растений и подсчитай количество новых побегов и листьев.

Растения традесканции одинаковой величины

Условия роста

Результаты, полученные через 3 недели

а



Выращенное в хорошо разрыхлённой и увлажнённой почве



б



Выращенное в дистиллированной воде



- Какое из растений выросло больше?
- Что использовало для роста растение **а**?
- А растение **б**?
- Какого питательного компонента не хватало растению **б** для роста?
- В каких веществах – органических или неорганических (минеральных) нуждается растение для роста? Почему?
- Повтори этот опыт дома на примере двух различных растений (например, герани и алоэ) и рассмотрите полученные результаты. Сформулируй выводы.

3

Запиши правильные утверждения в тетрадь. Обоснуй свой выбор.

- Растения питаются только минеральными веществами.
- Солнечная энергия поглощается хлорофиллом в процессе фотосинтеза.
- Фотосинтез имеет место как при свете, так и в темноте.
- Хлорофилл не образуется в растениях.
- Для существования растениям нужны только органические вещества.
- Растения не только вырабатывают, но и потребляют кислород.
- Растения не вырабатывают себе пищу, а получают её из окружающей среды.

- Для роста растений углекислый газ не нужен.

4

Перепиши текст в тетрадь и дополни его недостающими словами.

... добывают пищу из окружающей среды, тогда как ... её вырабатывают сами.

Превращение ... и ... в органические соединения (сахара) называется ... . Этот процесс происходит в ... растений с участием пигмента ... и ... энергии.

В процессе ... растение вырабатывает ..., используемого для дыхания как ..., так и ... .



# Питание животных

5

Тема

## Вспомни

- Как питаются растения?
- На какие три категории по типу питания делятся животные?
- В чём состоит существенное отличие между питанием животных и растений?

Тебе уже известно, что животные, в отличие от растений, не вырабатывают пищу самостоятельно, а получают её готовой из окружающей среды.

Поэтому питание животных называют **гетеротрофным** (в переводе с греческого языка означает *питание за счёт других животных или растений*), а растений – **автотрофным** (то есть, *самостоятельным питанием*).

Не все животные питаются одинаково. Как узнать, чем питается животное?

Рассмотри рисунок 1. Отметь, чем питаются животные. Почему животные питаются по-разному?

**Сорокопут (а)** (птица наших лесов) накалывает жертву (мыши) на колючку, а потом при помощи клюва разрывает её. **Косуля (б)** щиплет листья, почки, траву, побеги или сдирает кору молодых деревьев. **Кабан (в)** роет и поедает съедобные корни, упавшие плоды, жёлуди, а также червей, насекомых, птичьи яйца. **Воробей (г)** активно поедает гусениц и крупных насекомых, а также и растительную пищу.

Способ питания перечисленных животных можно наблюдать в природе. Если животные ведут скрытый образ жизни и прямые наблюдения невозможны, используем другие методы исследования. К примеру, рассмотрим остатки непереваренной пищи. У совы из желудка через рот выделяются комки (*погадки*), состоящие из непереваренных остатков пищи – волос, костей, остатков насекомых.

Изучи содержимое погадок ушастой совы и её пищевой рацион в течение года (рис. 2, стр. 48).

В связи с тем что животные обитают в различных средах – почве, воде, на суше, в воздухе –, они используют разную пищу в различных количествах.

- ▶ гетеротрофное питание
- ▶ добывание пищи
- ▶ заглатывание пищи
- ▶ пищеварение
- ▶ всасывание
- ▶ выделение
- ▶ пищеварительная система

Ключевые понятия



Рис. 1. Животные с различными типами питания: сорокопут (а); косуля (б); кабан (в); воробей (г)





**Рис. 2.** Ушастая сова – ночной хищник Кодр Молдовы: **а** – погадка; **б** – содержимое погадки; **в** – годовой пищевой рацион



В		
полевые мыши		48%
лесные мыши		4,7%
бурозубки		46,1%
кроты		0,4%
птицы		0,8%

Но, вместе с тем, их питание состоит из одних и тех же важных этапов: **добывание и заглатывание пищи; пищеварение; всасывание; выделение непереваренных остатков пищи.**

Добывание и заглатывание пищи осуществляется различными способами.

Рот китов (рис. 3, в) снабжён тонкими пластинками (*китовыми усами*), через которые фильтруются тонны воды и отделяются съедобные рачки. Пластинки, расположенные на *утином клюве* фильтруют воду и ил, и задерживают только пищу (червей, насекомых, моллюсков). Хамелеоны и лягушки (рис. 3, а) поджидают добычу и ловят языком. Змеи (рис. 3, б) нападают на добычу и заглатывают её целиком.

Улитки перетирают пищу, пчёлы и мухи сосут нектар, раки хватают жертву сильными клешнями. У птиц форма клюва зависит от типа потребляемой пищи. Она может быть в виде пинцета (пищуха, синица), клещей (айсты), молотка (дубоносы), черпака, снабжённого кожаным мешком (пеликаны).

Остальные этапы питания: пищеварение, всасывание и выделение непереваренных остатков протекают в разных сегментах *пищеварительного аппарата*.

У млекопитающих (собака, кошка, олень), как и у человека, пищеварительный аппарат состоит из:

- *переднего отдела* – ротовая полость, глотка, пищевод, желудок;
- *среднего отдела* – тонкая кишка;
- *заднего отдела* – толстая кишка, открывающаяся анальным отверстием наружу.



Пищеварительный аппарат вместе с пищеварительными железами (печенью, поджелудочной железой) образуют **пищеварительную систему**.

Таким образом, в желудке происходит пищеварение, то есть частичное расщепление съеденной пищи на более простые вещества, которые всасываются и используются организмом.

Всасывание этих веществ происходит в тонком кишечнике: они проникают через стенки кишечника в кровь и доставляются ею ко всем органам.

Непереваренные остатки пищи из желудка и тонкого кишечника выделяются наружу через анальное отверстие.



а



б



в

**Рис. 3.** Лягушка (а), змея (б) и кит (в) добывают пищу разными способами





## Проверь свои знания

1

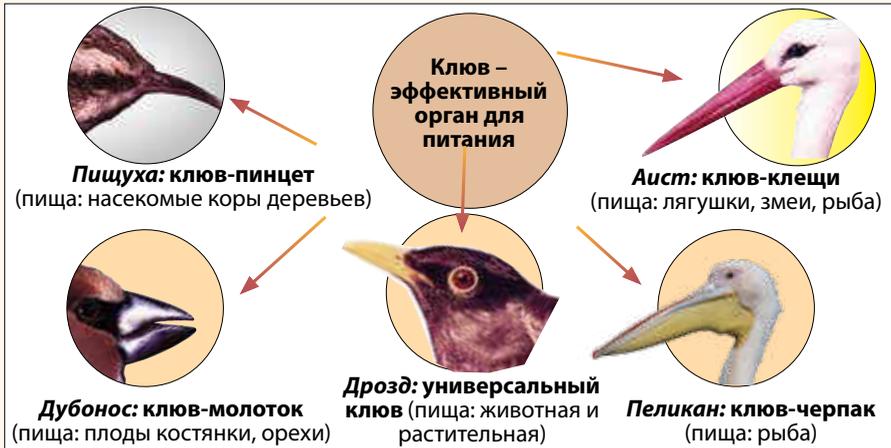
а) Рассмотрите иллюстрации и пояснения к ним.

б) Внимательно изучите длину и форму клювов.

- Какова связь между формой, длиной клюва птицы и употребляемой ею пищей?

в) Составьте как можно более полный список источников пищи этих птиц.

г) Понаблюдайте в природе и за другими формами птичьих клювов. Сделайте выводы.



2

а) Изучите рисунок 4 и прочитайте пояснительный текст.

В связи с тем что трава является трудноперевариваемой пищей, некоторые травоядные (овца, коза, корова, олень, антилопа) перерабатывают её дополнительно путём жевания. Они называются жвачными травоядными. Их желудок состоит из 4 отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга. Первоначально пища маленькими порциями попадает в рубец, откуда в виде шариков переходит в пищевод, затем в рот, хорошо пережёвывается и возвращается через сетку в книжку и сычуг, где переваривается окончательно.

- В какой последовательности расположены четыре желудочные камеры (рис. 4, а)?
- Почему усложнилось строение желудка жвачных травоядных?

б) Нарисуйте в тетради путь, который проделывает еда в пищеварительном тракте жвачных животных и определите роль каждого пищеварительного органа: ротовой полости, пищевода, желудка (рубца, сетки, книжки, сычуга), тонкого кишечника.

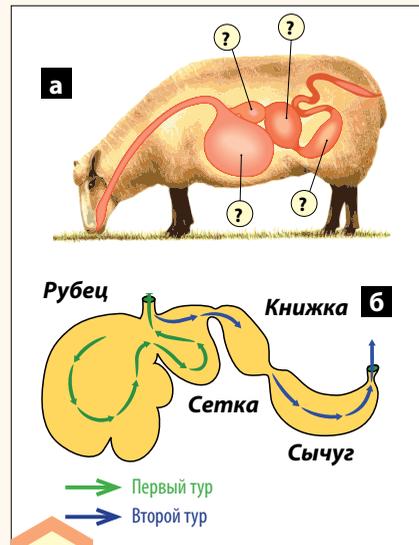


Рис. 4. Пищеварительная система (а) и путь, проделанный пищей, через желудок (б) жвачного травоядного

3

Перепишите колонки в тетрадь. Соедините стрелками каждое понятие из первой колонки с его объяснением во второй.

Погадка	состоит из ротовой полости, желудка, тонкого кишечника, толстого кишечника, анального отверстия.
Рубец	состоит из пищеварительной трубки и желёз.
Книжка и сычуг	камера желудка, в которой накапливается съеденная трава.
Пищеварительная трубка	камеры желудка жвачных, в которых происходит окончательное переваривание пищи.
Пищеварительная система	непереваренные остатки пищи совы, выделенные через рот наружу.



## 6

Тема

# Питание человека. Продукты питания и их значение

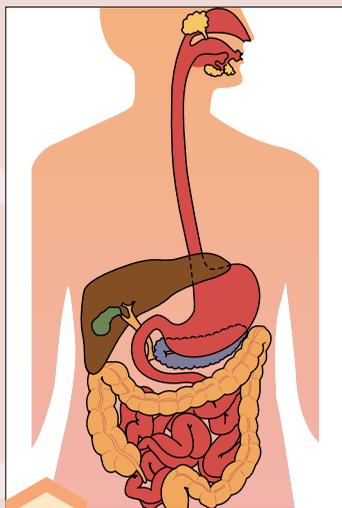
**Ключевые понятия**

- ▶ продовольственные продукты
- ▶ вода
- ▶ минеральные соли
- ▶ белки
- ▶ углеводы
- ▶ липиды
- ▶ витамины
- ▶ режим питания

**Запомни!**

Питательные вещества выполняют следующие функции:

- ▶ **пластическую** (содержат белки, жиры, минеральные соли);
- ▶ **энергетическую** (эту функцию выполняют, в основном, углеводы и липиды/жиры);
- ▶ **регуляторную** (в ней участвуют витамины).



**Рис. 1.** Пищеварительная система человека

**Вспомни**

- Что используют растения для питания? А животные?
- Чем отличается питание человека от питания животных?
- Что дают человеку продукты питания?

Пища необходима для развития человеческого организма. Как минимум 15% своего времени человек тратит на еду. Нам известны многочисленные кулинарные рецепты, но мы не всегда имеем представление о содержании питательных веществ в потребляемой пище. Изучив данную тему, к удовольствию поесть ты приобщишь умение правильно питаться.

Как и животные, человек не может вырабатывать необходимые питательные вещества. Поэтому он получает их из природы. Растения и животные являются главными источниками пищи для человека.



Продукты (натуральные или переработанные), содержащие необходимые для развития человеческого организма питательные вещества, называются **продовольственными**.

В *пищеварительной системе* (рис. 1) продукты питания превращаются в питательные вещества. Питательные вещества делят на *неорганические* (вода, минеральные соли) и *органические* (белки, углеводы/сахара, липиды/жиры, витамины).

**Вода** составляет до 75% массы тела человека и содержится во всех его клетках. Она образует жидкую среду, в которой протекают все химические реакции.

**Минеральные соли** содержат очень важные элементы (натрий, калий, кальций, железо, йод), входящие в состав крови, костей, внутренних органов. Много минеральных веществ содержится в яйцах, молоке, сырах, овощах, мясе.

**Белки** являются самыми важными органическими соединениями, участвующими в образовании всех клеток организма. Основная функция белков – *пластическая*: когда организм растёт или старые клетки отмирают, белки участвуют в образовании новых клеток. Человек обеспечивает себя белками, потребляя яйца, мясо, рыбу, молоко, мучные изделия.



**Изучи и сделай выводы**



**Углеводы (сахара)** – органические соединения, при расщеплении которых выделяется энергия, необходимая человеку для роста, развития, движения, физического и умственного труда. Фруктоза и глюкоза являются простыми углеводами, содержащимися в пчелином мёде, фруктах. Крахмал – сложный углевод, при расщеплении даёт много энергии, содержится в клубнях картофеля, брюкве и мучных изделиях.

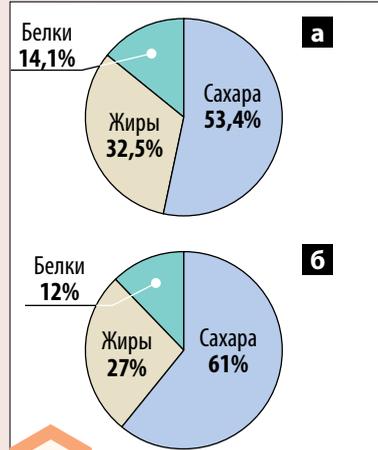
**Липиды (жиры)** – органические вещества, запасующие энергию в организме. Они делятся на *растительные* (содержатся в подсолнечном, кукурузном, оливковом масле) и *животные* (содержатся в масле сливочном, рыбьем жире). Растительные жиры усваиваются легче, чем животные.

**Витамины** увеличивают скорость химических реакций в организме. Отсутствие витаминов (авитаминоз) или их недостаток (гиповитаминоз) вызывает серьёзные нарушения в организме. Витамины выполняют регуляторную функцию, обеспечивают рост и нормальное развитие организма.

Рассмотри таблицу и сделай соответствующие выводы.

Витамины	Дневная норма	Продукты, содержащие эти витамины	Признаки авитаминоза
<b>А</b>	1–1,5 мг	Шпинат, печень, сливочное масло, рыбий жир, молоко	Поражения глаз и кожи, задержка роста
<b>В<sub>1</sub></b>	14–24 мг	Орехи лещины, арахис, картофель, мясо, отруби, печень, яичный белок	Психические расстройства, похудение, снижение мышечной силы, выпадение волос
<b>В<sub>2</sub></b>	2–3 мг	Творог, яйца, молоко, отруби, печень, салат	Нарушения зрения, воспаление губ, поражения языка и кожи, задержка роста
<b>В<sub>6</sub></b>	1,4–3 мг	Дрожжи, злаки, сливы, рыба, яйца, печень	Слабость, тошнота, снижение числа эритроцитов, расстройство нервной системы
<b>С</b>	50–100 мг	Сырые фрукты и овощи, яйца	Цинга: кровоточивость дёсен, выпадение зубов, кровоизлияния в коже
<b>D</b>	0,07–0,025 мг	Печень, желток яичный, овощи, молоко, фрукты, рыбий жир	Рахитизм костей и их деформация

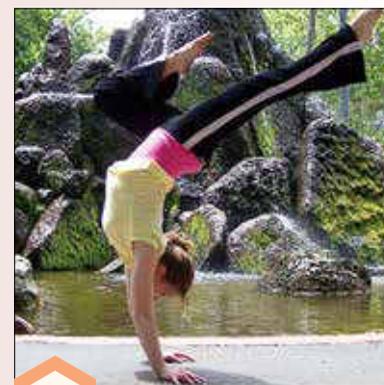
Для сохранения здоровья необходимо ежедневно соблюдать **режим питания**, основанный, как минимум, на трёх приёмах пищи: завтраке, обеде, ужине (рис. 2–4). Нужно избегать нерегулярного питания, «перекусов» между основными приёмами пищи. Вредит здоровью отсутствие одного из приёмов пищи, особенно завтрака.



**Рис. 2.** Соотношение питательных веществ в ежедневном пищевом рационе (а) и в рационе, рекомендованном Европейским институтом питания (б)



**Рис. 3.** Ожирение – накопление излишнего жира в тканях и органах тела

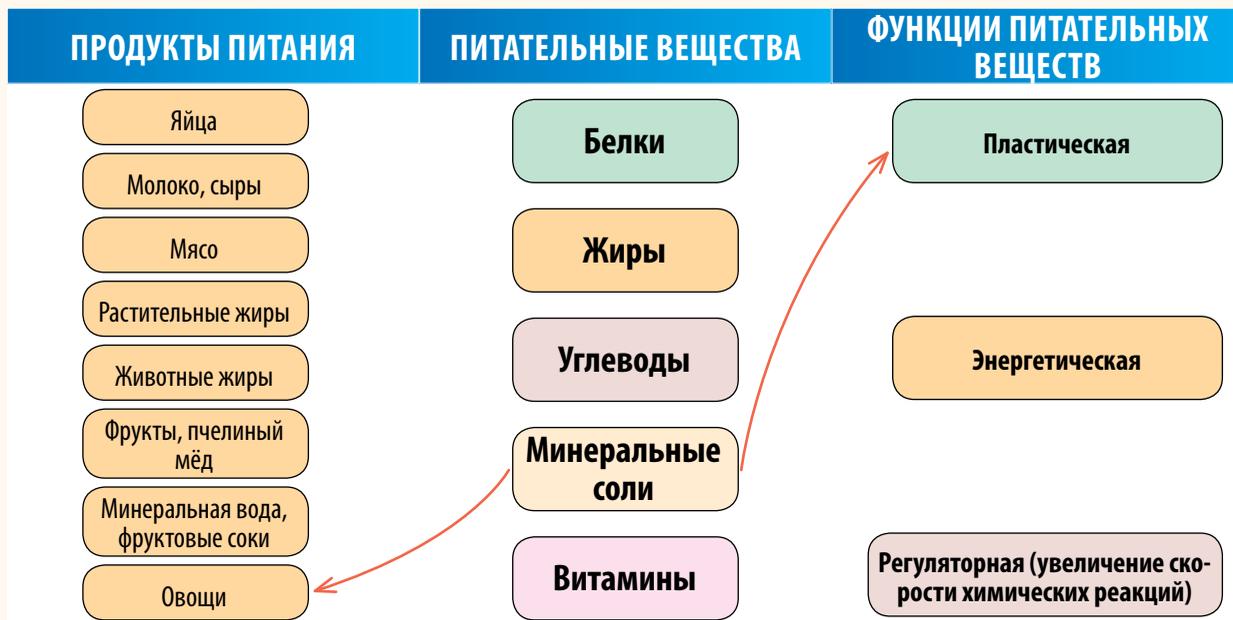


**Рис. 4.** Один из способов профилактики ожирения – занятия спортом



## Проверь свои знания

- 1 Перечисли основные категории питательных веществ, необходимых человеку.
- 2 Объясни значение каждого питательного вещества для человека.
- 3 Перенеси в тетрадь схему и соедини стрелками питательные вещества с продуктами питания, в которых они содержатся, и с их функцией в организме.



- 4 Ознакомься с правилами здорового пищевого рациона и сделай соответствующие выводы.

- Ежедневно завтракай, обедай и ужинай.
- Откажись от привычки «перекусывать» или есть между основными приёмами пищи.
- Распредели пищу на три приёма:
  - на завтрак ешь калорийную, легкоусваиваемую пищу;
  - на обед ешь разнообразную пищу, содержащую много питательных, дающих энергию веществ (мясо, мучные изделия, овощи, фрукты);
  - на ужин употребляй легкоусваиваемые продукты, с умеренным содержанием питательных веществ.
- Человек – всеядное существо, поэтому должен питаться сбалансированной смешанной пищей, состоящей из растительных и животных продуктов.
- Противопоказано соблюдение диеты, содержащей только растительную или только животную пищу, так как при этом организм не получает все необходимые питательные вещества.
- Избегай обильного ужина.
- Чисть зубы после еды, чтобы удалить остатки пищи.
- Не ложись спать сразу после еды: организм должен переварить пищу.
- стакан тёплого молока обеспечит спокойный, глубокий сон.

- 5 Составь свой пищевой рацион.

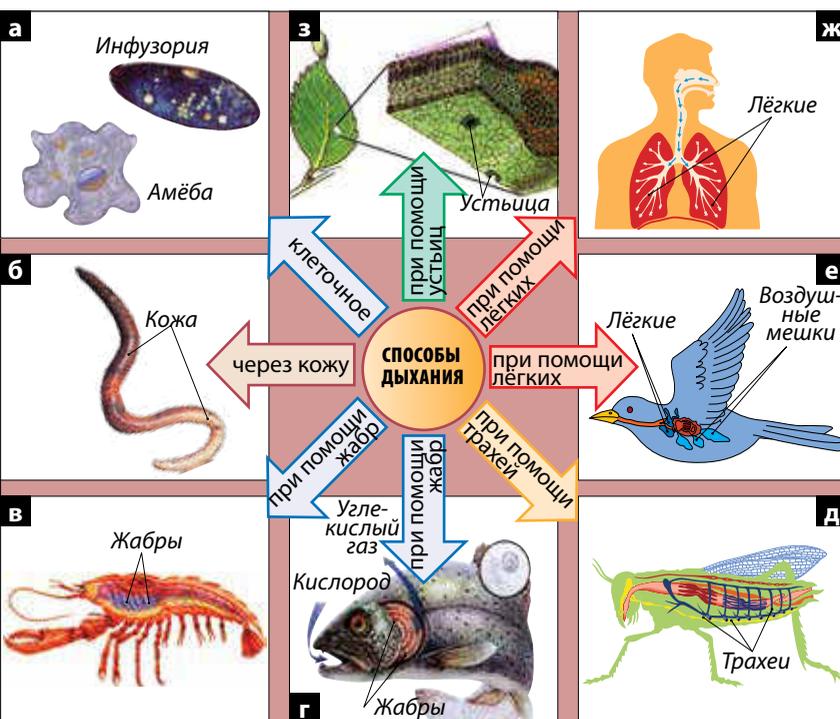


# Дыхание организмов



## Вспомни

- Что ты знаешь о дыхании? Для чего дышат организмы?
- Посредством какого органа дышат рыбы? А человек?



- ▷ дыхание
- ▷ дыхательные органы
- ▷ клеточное дыхание
- ▷ кожное дыхание
- ▷ жаберное дыхание
- ▷ трахейное дыхание
- ▷ лёгочное дыхание

Ключевые понятия

**Рис. 1.** Дыхание различных организмов: **а** – клеточное дыхание (амёба, инфузория); **б** – кожное дыхание (дождевой червь); **в, г** – жаберное дыхание (рак, рыба); **д** – трахейное дыхание (саранча); **е, ж** – лёгочное дыхание (птица, человек); **з** – дыхание через устьица листьев (растения)

Для выживания всем организмам необходимы кислород и пища. Кислород, как и пищу, они получают из окружающей среды.



Процесс, при котором организмы получают из окружающей среды кислород и выделяют углекислый газ, называется **дыханием**, а органы, участвующие в нём, – **дыхательными органами**.

В процессе дыхания поглощается кислород и выделяется углекислый газ. Водные организмы (пиявки, раки, рыбы) поглощают кислород из воды, а сухопутные (насекомые, змеи, птицы, человек) – из воздуха.

## Знаешь ли ты, что...?



- ▷ Большинство сухопутных животных дышат при помощи двух лёгких.
- ▷ У змей, тело которых очень длинное и узкое, лишь одно лёгкое.





### Запомни!

- ▶ В процессе дыхания между организмом и средой происходит газообмен:
  - в организм **проникает кислород**;
  - из организма выделяется **углекислый газ**.



### Узнай больше!

- ▶ Такие животные как лягушки дышат лёгкими, но и через кожу.
- ▶ Водяной скорпион является водным насекомым, но дышит атмосферным кислородом. Для этого он использует длинную дыхательную трубку (рис. 2), которую периодически поднимает над водой. Через трубку воздух попадает в трахеи.



Рис. 2. Водяной скорпион

▶ Как ты думаешь, какова роль кислорода в организме? Почему?

Тебе уже известно, что, питаясь, растения и животные получают питательные вещества, используемые в качестве источников энергии. Для расщепления питательных веществ необходим кислород, полученный при дыхании. Органы дыхания у организмов сформировались в зависимости от их потребности в кислороде и среды обитания (водной или сухопутной).

▶ Рассмотрй рисунок 1 (стр. 53) и изучи основные дыхательные органы, существующие в природе.

Тело низших животных (амёба, инфузория) состоит из одной клетки (одноклеточные животные), поэтому они поглощают кислород из воды через клеточную мембрану и таким же образом выделяют углекислый газ. У них нет специальных органов дыхания. Дыхание этих организмов называется **клеточным** (рис. 1, а).

У некоторых низших многоклеточных (дождевой червь, пиявка) и некоторых высших животных (лягушки, тритоны) нет сложных специализированных органов дыхания, и они **дышат через кожу** (рис. 1, б).

Высшие многоклеточные животные потребляют большое количество кислорода, поэтому обладают хорошо развитыми **органами дыхания**. Это **жабры, трахеи, лёгкие**.

**Жаберное дыхание.** Раки, мидии, рыбы дышат жабрами (рис. 1, в, г). Жабры состоят из тонких пластинок, содержащих большое количество кровеносных сосудов, поэтому они красного цвета. Кислород из воды, постоянно омывающей жабры, через пластинки попадает в кровь и разносится к органам животного, а углекислый газ через жабры выделяется в воду.

▶ Рассмотрй рисунок 1 (стр. 53) и изучи, каким образом осуществляется жаберное дыхание у рыб.

**Трахейное дыхание.** Большая часть насекомых, живущих на суше, дышат атмосферным кислородом. Он проникает в тело через тонкие, длинные трубки – трахеи (рис. 1, д). Трахеи ветвятся и переносят кислород ко всем органам и клеткам. Через трахеи в окружающую среду выделяется углекислый газ.

**Лёгочное дыхание.** Лёгкие (рис. 1, е, ж) являются самыми эффективными органами дыхания. Они имеют мешковидную форму, с мелкими пузырьками – **альвеолами**, расположенными внутри органа. Лягушки, змеи, ящерицы, птицы, травоядные, хищные животные и человек дышат лёгкими. Площадь всасывания лёгких определяется общим количеством альвеол. У птиц для увеличения площади органов дыхания, помимо лёгких, есть воздушные мешки (рис. 1, е). Они используются только при полёте.

Растения в процессе дыхания поглощают кислород из окружающей среды и выделяют углекислый газ через **устьица** листьев (рис. 1, з). Многочисленные устьица (300 на 1 мм<sup>2</sup> листа) обеспечивают быстрый газообмен между растением и средой.

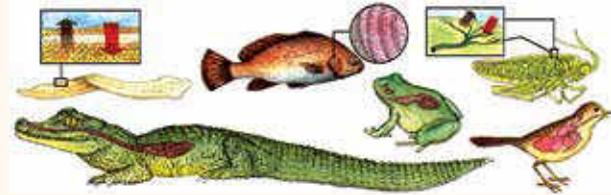




## Проверь свои знания

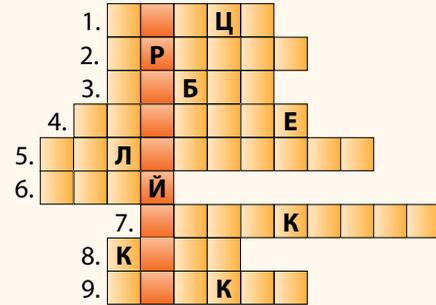
### 1. Рассмотри рисунки.

- Назови животных и среду их обитания.
- При помощи каких органов они дышат?
- Как осуществляется дыхание этих животных?



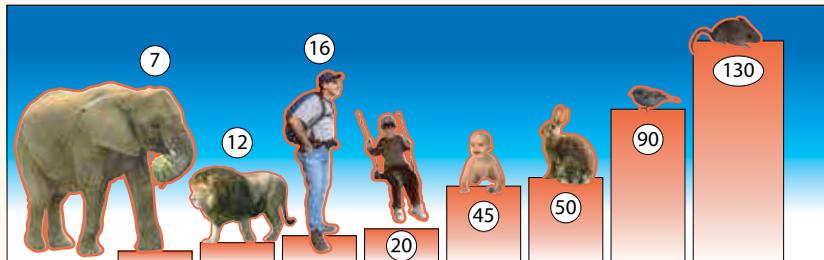
### 2. Перенеси кроссворд в тетрадь и разгадай: по вертикали прочитаешь название одного из самых простых видов дыхания.

1. Животное, имеющее воздушные мешки и лёгкие.
2. Трубки, при помощи которых дышат насекомые.
3. Орган дыхания у рыб.
4. Процесс, при котором организмы поглощают кислород.
5. Газ, выделяющийся в процессе дыхания.
6. У ... только одно лёгкое.
7. Животные, дышащие при помощи трахей.
8. Орган, участвующий в дыхании червей, лягушек.
9. Органы дыхания человека.



### 3. Рассмотрите рисунки, ответьте на вопросы.

- Сколько вдохов и выдохов в минуту производят человек и животные?
- Почему дыхательный ритм настолько различается в животном мире?
- Каков уровень потребления кислорода при различных видах деятельности человека?
- При каком виде деятельности он возрастает? Почему?
- Как в зависимости от возраста изменяется дыхательный ритм (у новорождённого, школьника, взрослого)? Почему?



Количество дыхательных движений, производимых человеком и некоторыми животными в минуту



Потребление кислорода при различных видах деятельности

### 4. Перенеси таблицу в тетрадь и соедини стрелками каждый из перечисленных организмов с названием среды его обитания, органами дыхания и средой, из которой поглощается кислород.

Среда, из которой поглощается кислород	Органы дыхания	Организмы	Среда обитания
Воздух	Трахей	Насекомое	Наземная среда
	Лёгкие	Птица	
	Кожа	Лев, олень, человек	Водная среда
Вода	Жабры	Ящерица, змея	
		Лягушка	
		Дождевой червь	
		Рак	
		Рыба	
		Мидия	



8  
Тема

## Ключевые понятия

- ▶ кровеносная система (замкнутая и незамкнутая)
- ▶ кровеносные сосуды
- ▶ сердце
- ▶ артерии
- ▶ вены
- ▶ проводящая система (у растений)
- ▶ восходящий ток (вода и минеральные соли)
- ▶ нисходящий ток (органические вещества)

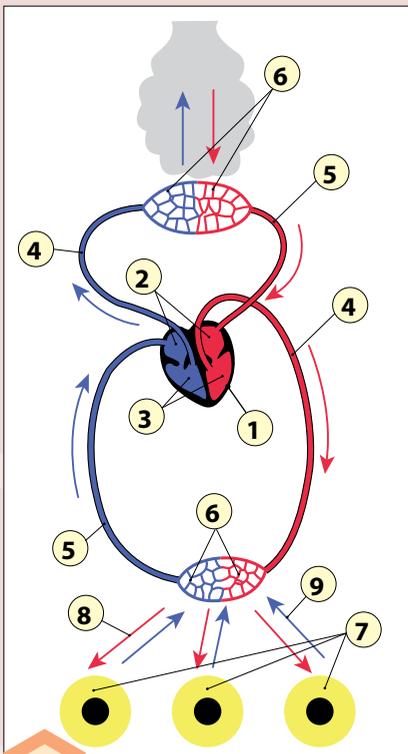


Рис. 1. Кровеносная система собаки

Транспорт веществ  
в живых организмах

## Вспомни

- Каким образом питательные вещества попадают в клетки?
- Что ты знаешь о кровеносной системе человека и животных?
- Как ты думаешь, у растений есть система, похожая на кровеносную? Почему?

Ты уже знаешь, что в процессе пищеварения продукты расщепляются на более простые элементы – *питательные вещества*. Для того чтобы организм использовал эти вещества, необходимо доставить их ко всем клеткам.

▶ Как ты думаешь, кто отвечает за эту функцию?

**Транспорт веществ у животных.** Транспортную функцию у животных выполняет кровь. Она доставляет ко всем клеткам питательные вещества и кислород. Из клеток кровь переносит неиспользованные вещества и углекислый газ к органам выделения.

Кровь циркулирует по специальным трубкам – **кровеносным сосудам**. Для того чтобы скорость потока была выше, нужна сила, выталкивающая её. Эта роль отведена **сердцу**.



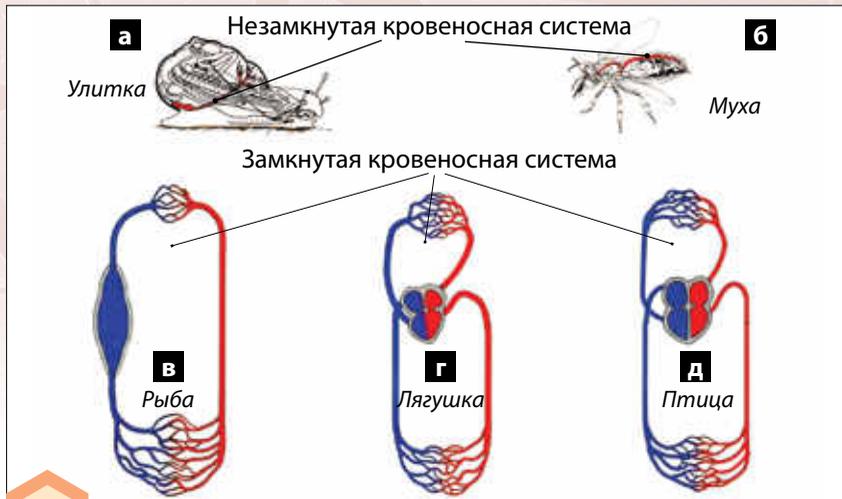
Ток крови осуществляет **кровеносная система**. Она состоит из **кровеносных сосудов** и **сердца**.

▶ Рассмотрю на схеме (рис. 1) путь, проделываемый кровью, в теле собаки.

Сердце собаки (1) состоит из четырех отделов – двух *предсердий* (2) и двух *желудочков* (3), которые проталкивают кровь по сосудам кровеносной системы. От сердца к органам кровь течёт по **артериям** (4), а от органов к сердцу – по **венам** (5). Между артериями и венами расположены **капилляры** (6), самые тонкие и многочисленные кровеносные сосуды.

Через капилляры артерии и вены связываются с *клетками* (7). По капиллярам кровь течёт медленнее, чтобы успеть осуществить обмен веществ с клетками: отдать им питательные вещества и **кислород** (8) и принять неиспользованные вещества и **углекислый газ** (9).

У рыб, земноводных, птиц, млекопитающих (например, собаки), а также у человека – **замкнутая кровеносная система** (рис. 2, в–д),



**Рис. 2.** Кровеносные системы животных: незамкнутая (а, б), замкнутая (в–д)

так как кровь циркулирует только по кровеносным сосудам. Скорость тока крови в сосудах большая, что обеспечивает своевременный обмен веществ.

У низших животных – улиток и насекомых – **кровеносная система незамкнутая**: часть крови течёт по сосудам, а другая – по полостям («карманам»), расположенным между органами тела (рис. 2, а, б). В этих полостях осуществляется обмен веществ между кровью и органами. Незамкнутая система менее совершенна по сравнению с замкнутой.

**Транспорт веществ у растений.** Растения обладают **проводящей системой**, по которой циркулируют питательные вещества – вода, минеральные или органические вещества. Сосуды проводящей системы делятся на:

- **восходящие**, отходящие от корней к листьям и переносящие воду и минеральные соли;
- **нисходящие**, отходящие от листьев к корням, переносящие воду и образовавшиеся в процессе фотосинтеза органические вещества.

Изучив схему (рис. 3) и выполнив лабораторную работу, ты узнаешь, каким образом осуществляется транспорт веществ у растений.



**Рис. 3.** Транспорт питательных веществ у растения

По восходящим сосудам (белые стрелки) вода и минеральные соли переносятся от корней к листьям. Органические вещества, образованные в процессе фотосинтеза, с водой переносятся из листьев ко всем органам (жёлтые стрелки), обеспечивая их питательными веществами.

### Лабораторная работа



**I. Для того чтобы изучить транспорт питательных веществ у растений, проведи следующий опыт:**

- 1) Возьми проросток фасоли, две бутылки, пробки, клей, воду, фломастер, линейку.
- 2) Заполни одну из бутылок на 2/3 водой.
- 3) Прodelай отверстие в пробке, проведи через него стебель растения и установи его так, чтобы корни были погружены в воду.
- 4) Заклей отверстие клеем и отметь фломастером уровень воды.
- 5) Во вторую бутылку налей столько же воды, но без растения. Закрой пробкой и заклей.
- 6) Помести обе бутылки на свет и ежедневно наблюдай.
- 7) Через неделю, отметь снова уровень воды.

### II. Ответь на вопросы:

- Зачем в опыте используется бутылка без растения фасоли?
- Что произошло с водой в обеих бутылках?
- Как ты объяснишь причину снижения уровня воды в бутылке с растением?
- Можно ли назвать поглощённую растением воду восходящим током? Почему?

### III. Сделай выводы о транспорте веществ у растений.





## Проверь свои знания

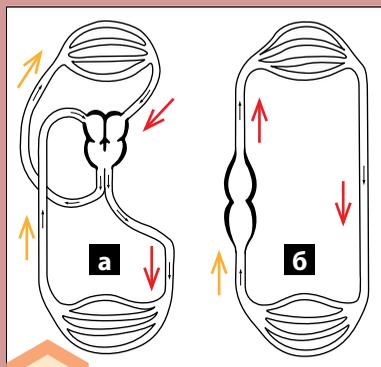


Рис. 4. Кровеносные системы животных

**1** Дай определение понятиям: *кровеносная система, артерии, вены, капилляры, восходящие и нисходящие сосуды.*

**2** Изготовь из цветной бумаги (синей и красной) кровеносную систему рыб.

- Какую бумагу ты используешь для артерий?
- А для вен?
- Почему для капилляров ты пользуешься обоими цветами?

**3** Внимательно рассмотри схемы (рис. 4, а и б).

- Кровеносные системы каких животных изображены на них? Нарисуй их в тетради.
- Закрась красным цветом сосуды, несущие обогащённую кислородом и питательными веществами кровь, а синим – содержащую углекислый газ и ненужные вещества.
- Сравни обе схемы с кровеносной системой собаки. Назови черты сходства и отличия.

**4** Перепиши в тетрадь текст, добавив пропущенные слова.

Кровь у ... течёт по ... .

Кровь, содержащая питательные вещества и кислород, циркулирует по ... , а по венам течёт кровь, несущая ... от ... .

Существуют два типа ... систем: ... и ... типа. В ... системе есть ... , проталкивающее кровь.

У растений обмен веществ осуществляется по сосудам ... и ... .

По ... растений течёт ... , содержащая ... или ... .

... сосуды отходят от ... к листьям. ... сосуды располагаются в обратном направлении: от листьев к ... и переносят ... .

**5** а) Назови функции восходящих сосудов и нисходящих сосудов у растений.

б) Что случилось бы, если один из названных типов проводящей системы растений не функционировал?



# Выделение продуктов распада из организма

## Вспомни

- Для чего растения и животные питаются и дышат?
- Какую роль в питании и дыхании играет кровеносная система?
- Что бы произошло, если бы из тел организмов не удалялись ненужные вещества (продукты распада)?
- Какие органы отвечают за их выделение?

Тебе уже известно, что:

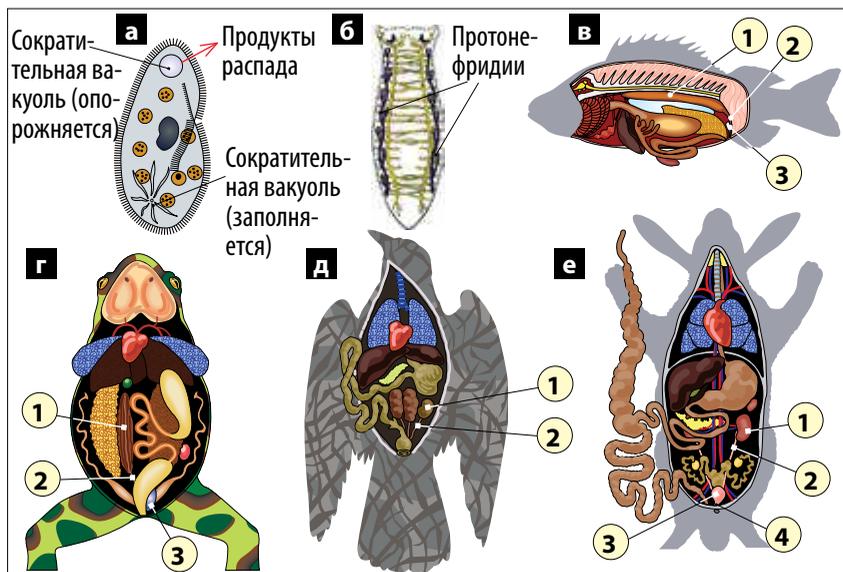
- в процессе питания и дыхания происходит обеспечение растений и животных питательными веществами и кислородом;
- проводящая (кровеносная) система доставляет питательные вещества и кислород к клеткам, которые используют их по необходимости.

Помимо этих систем, существует ещё одна система – **выделительная**.



**Выделительная система** удаляет продукты распада из организма, этот процесс называется **экскрецией**.

Рассмотри выделительные системы различных организмов и процесс выделения ими продуктов распада (рис. 1).



- ▶ выделительная система
- ▶ экскреция
- ▶ почки
- ▶ моча
- ▶ листья
- ▶ кора
- ▶ древесина

Ключевые понятия

## Изучи и сделай выводы



1. Рассмотрите рисунок 1, а.
  - Почему сократительные вакуоли инфузории-туфельки имеют разные размеры?
  - Что происходит с сократительной вакуолью в верхней части инфузории-туфельки?
  - А в нижней части? Почему?
2. Сравни схемы б–е (рис. 1).
  - Каковы строение, расположение и размеры выделительных систем данных животных?
  - Перечисли и запиши в тетрадь составные части выделительных систем.

**Рис. 1.** Разнообразие выделительных органов: а – сократительные вакуоли (инфузория-туфелька); б – протонефридии (планария); в, г, д, е – почки





**Рис. 2.** Калла – декоративное растение с ядовитыми листьями и плодами



### Узнай больше!

► Проявляй осторожность: не бери в рот листья или плоды каллы (декоративного растения, широко культивируемого у нас), так как они ядовиты. Они содержат кристаллы оксалата кальция – токсин, вызывающий тяжёлые поражения слизистой ротовой полости и желудка.

**Выделительная система животных.** *Инфузория-туфелька* (рис. 1, а) – одноклеточный организм, выделяющий продукты распада через две сократительные вакуоли, работающие ритмично как два насоса: в то время как одна заполняется, другая – опорожняется.

*Черви* (планария (рис. 1, б), дождевой червь) обладают разветвлённой системой трубок (протонефридии), расположенных между органами, которые собирают и выводят из клеток продукты распада.

*Рыбы, лягушки, птицы, млекопитающие* (например, заяц) (рис. 1, в–е), как и человек, обладают специальными, хорошо развитыми органами выделения – **почками** (рис. 1, ①).

**Моча**, являющаяся продуктом выделения, проходит по выделительным сосудам – мочеточникам (рис. 1, ②) и собирается в мочевом пузыре (рис. 1, ③). Из пузыря моча выделяется по мочеиспускательному каналу (рис. 1, ④).

**Выделительная система растений.** Как и остальные организмы, растения выделяют продукты распада (рис. 2). Но у них нет выделительной системы, присущей животным. В процессе выделения принимают участие **листья, кора и древесина**. Через устьица листьев выделяется углекислый газ и аммиак, образующиеся в результате расщепления белков. К осени в листьях наземных растений накапливается большое количество ненужных веществ, собранных из всех клеток растения. Растение освобождается от этих веществ при листопаде. Водные растения не теряют листьев осенью, а выделяют продукты распада весь год через тело непосредственно в воду. Часть этих продуктов сохраняется в клетках деревьев всю жизнь, не причиняя им вреда. Другая часть откладывается в коре и удаляется постепенно вместе с ней.

У травянистых растений продукты распада (соли, кислоты) накапливаются в листьях и стеблях, которые осенью высыхают и отмирают. Например, в листьях шпината содержание токсичных веществ осенью достигает 1% от всей массы листьев. Осенью токсичные вещества в некоторых растениях удаляются не только через листья, но и через лепестки цветов, плоды и семена.

## Проверь свои знания

### 1 Перепиши текст в тетрадь и вставь пропущенные слова.

В процессе ... организм выделяет продукты распада. Эта функция осуществляется ... .

Основными органами этой системы у животных являются ... . В почках собирается ... , которая по ... поступает в ... .

У ... выделительная система отсутствует. Этот процесс осуществляется ... , ... , ... .



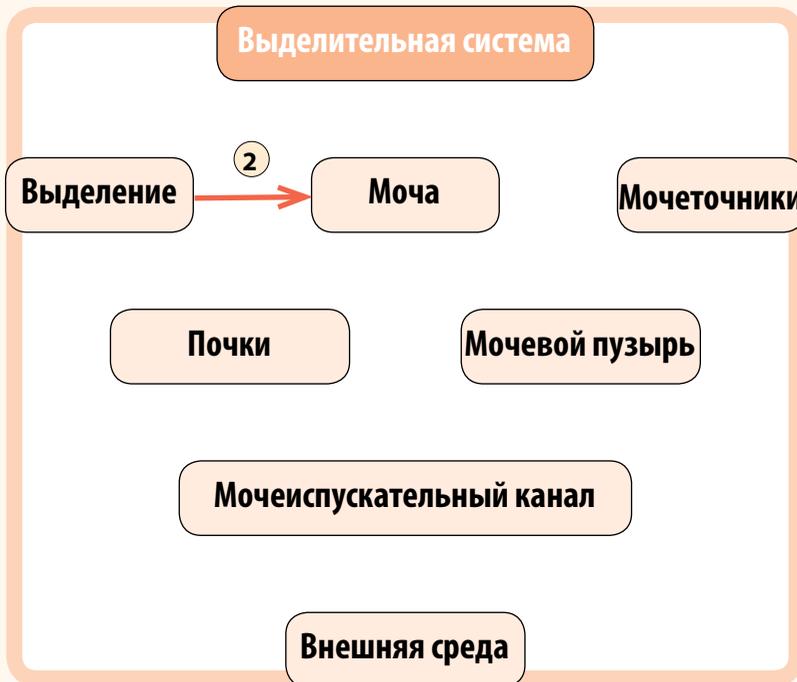
**Знаешь ли ты, что...?**

Крокодилы часто плачут. Вместе со слезами выделяются лишние соли, попавшие в организм вместе с водой. У основания глаз крокодила расположены специфические выделительные железы, к которым кровь доставляет часть продуктов распада. Слезы крокодила не настоящие, так как не отражают эмоциональное состояние животного.

- ▶ *Каков смысл и происхождение выражения: «Проливать крокодилы слёзы»?*
- ▶ *Приведи другие примеры функции выделения у растений и животных.*
- ▶ *Какие пословицы о жизни растений и животных ты знаешь? Запиши их в тетрадь.*

**2** Нарисуй в тетради выделительную систему зайца. Отметь цифрами выделительные органы в порядке их функционирования и назови их.

**3** Перепиши в тетрадь и соедини стрелками в определённом функциональном порядке элементы схемы. Каждую стрелку отметь соответствующим порядковым номером.



**4** а) Перенеси в тетрадь и заполни таблицу.

ВЫДЕЛЕНИЕ У РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ		
Сходства	Различия	Выводы
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

б) Подчеркни основное сходство и различие функции выделения у растений и животных.

в) Объясни почему процесс выделения у животных протекает быстрее.



10  
Тема

# Пищеварительная, дыхательная, кровеносная и выделительная системы человека

Ключевые понятия

- ▶ пищеварительная система
- ▶ дыхательная система
- ▶ кровеносная система
- ▶ выделительная система

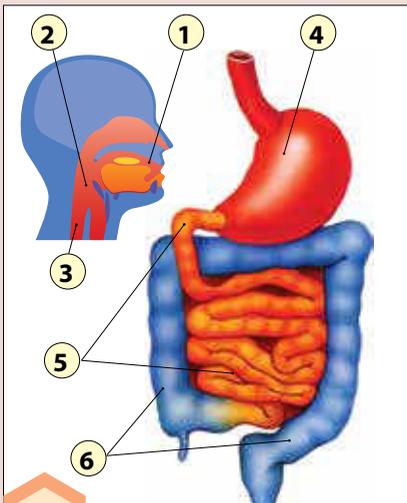


Рис. 1. Пищеварительная система

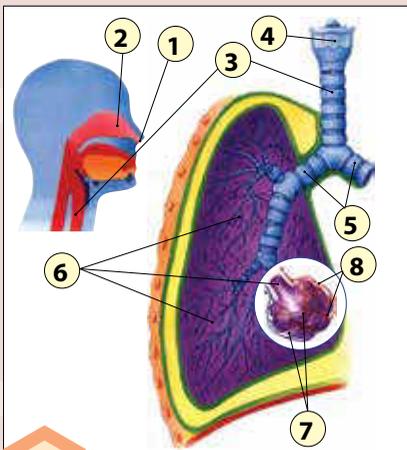


Рис. 2. Дыхательная система

## Вспомни

- Для чего животным пищеварительная, дыхательная, кровеносная и выделительная системы?
- Могут ли эти системы органов функционировать независимо друг от друга? Почему?

Используя схемы и пояснения к ним, познакомьтесь с пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной системами человека.

### Пищеварительная система (рис. 1)

Ротовая полость (1) служит для начальной обработки и проглатывания пищи.

Глотка (2) – отдел в задней части ротовой полости, связывающий её с пищеводом (3). Через глотку проходит как пища, так и воздух.

Желудок (4) – расширенный мешкообразный мышечный отдел пищеварительного тракта, в котором пища расщепляется на питательные вещества. Полупереваренная пища поступает в тонкий кишечник.

Тонкий кишечник (5) – самый важный в пищеварении отдел. Переваренная пища через стенки кишечника всасывается кровеносными сосудами. Полужидкая смесь непереваренных остатков переходит в толстый кишечник.

Толстый кишечник (6) – расширенный отдел, в который поступают непереваренные остатки пищи из тонкого кишечника. Здесь происходит обратное всасывание воды и образование полутвёрдой массы (фекалий), выделяющихся наружу через анальное отверстие.

### Дыхательная система (рис. 2)

Носовые отверстия (1) и носовая полость (2) согревают, увлажняют и очищают вдыхаемый воздух. Отсюда воздух поступает в глотку.

Трахея (3) – трубчатый орган, по которому воздух из гортани попадает в лёгкие.

Гортань (4) – голосовой орган, расположенный в верхней части трахеи. Он состоит из голосовых связок, воспроизводящих звуки и обеспечивающих речь.

Первичные бронхи (5) – две ветви трахеи, по которым воздух поступает в лёгкие.



**Бронхиолы (6)** – миллионы мелких трубок, образованных в лёгких в результате разветвлений первичных бронхов. Бронхиолы открываются в альвеолы.

**Альвеолы (7)** – миллионы мешочков, окружённых *кровеносными капиллярами (8)*. Сюда попадает вдыхаемый воздух. В альвеолах происходит газообмен: из крови в альвеолы попадает углекислый газ, а из альвеол в кровь – кислород.

### **Кровеносная система (рис. 3)**

**Кровь** – очень ценная для организма жидкость, циркулирующая по кровеносным сосудам. В организме взрослого человека около 5,5 литров крови. Кровь распределяет тепло, доставляет к клеткам питательные вещества, а к почкам продукты распада.

**Сердце (1)** – мышечный орган, проталкивающий кровь в кровеносные сосуды. Состоит из четырёх камер – двух *предсердий (2)*, принимающих кровь от органов, и двух *желудочков (3)*, выталкивающих кровь к органам.

**Артерии (4)** – широкие кровеносные сосуды с толстыми стенками, образующие артериальную систему и несущие кровь от сердца к органам.

**Вены (5)** – широкие кровеносные сосуды с толстыми стенками, образующие венозную систему и переносящие кровь от органов к сердцу.

**Капилляры** являются самыми узкими, тонкостенными сосудами, разветвлениями артерий и вен. Через капилляры осуществляется обмен веществ между кровью и клетками тела.

### **Выделительная система (рис. 4)**

**Почки (1)** – два органа, имеющие фасолевидную форму. Расположены в нижней части брюшной полости, под рёбрами. Почки являются основными органами выделения, фильтрующими продукты распада из крови.

Непрофильтрованная кровь поступает в почки по *почечной артерии (2)*, а прошедшая через почечный фильтр кровь выходит по *почечной вене (3)*.

**Мочеточники (4)** – два трубчатых органа, переносящих мочу от почек к мочевому пузырю.

**Мочевой пузырь (5)** – мешкообразный орган, собирающий мочу.

**Мочепускательный канал (6)** – трубка, по которой моча из мочевого пузыря выделяется наружу. Этот процесс называется *мочепусканием*.

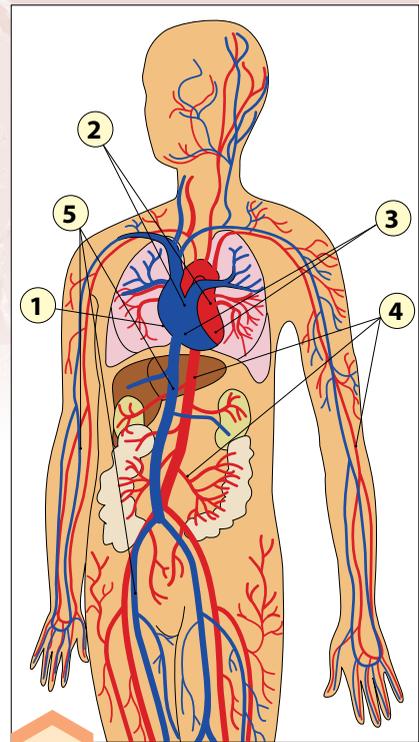


Рис. 3. Кровеносная система

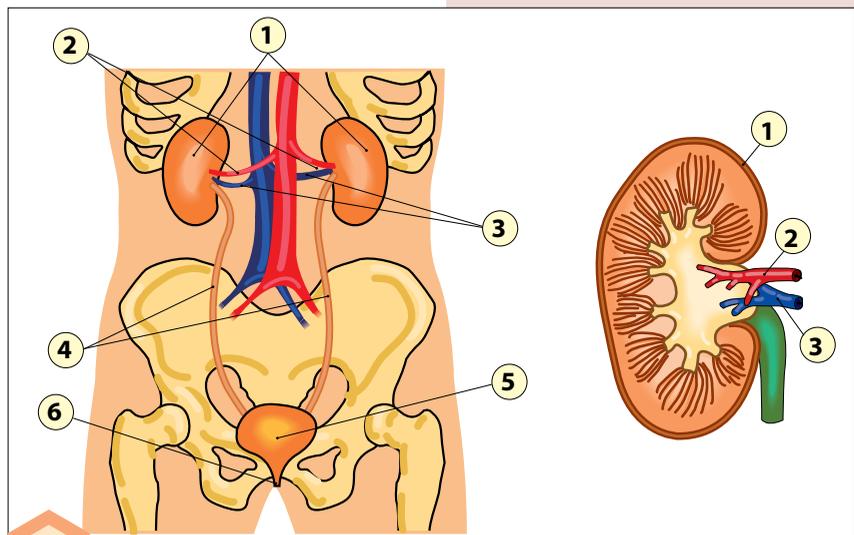


Рис. 4. Выделительная система





### Знаешь ли ты, что...?

- Мочевина – это продукт распада, содержащий азот, образующийся в результате расщепления белков в клетках. Из клеток мочевины с кровью доставляется к почкам.
- Моча – жидкость, содержащая продукты распада, выделяющаяся почками наружу. Моча состоит из большого количества воды, мочевины и солей.

Рассмотри схему и сделай соответствующие выводы о взаимосвязях четырёх перечисленных систем органов.

### ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

обеспечивает организм питательными веществами.

### ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

обеспечивает организм кислородом, используемым при расщеплении питательных веществ и образовании энергии, необходимой для жизни (движения, роста, развития).



### КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

переносит питательные вещества от пищеварительных органов и кислород от дыхательных органов к клеткам. От клеток к почкам доставляет мочевины, а к лёгким – углекислый газ.

### ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

преобразует и выделяет из организма продукты распада, доставленные к почкам кровью.

## Проверь свои знания

**1** Перепиши предложения в тетрадь, заполняя пробелы подходящими по смыслу словами.

Функция ... – собирать мочу, стекающую по ... .  
... система обеспечивает связь между ... , ... ,  
и ... системами.

Кровь к органам течёт по ... , а от органов к сердцу по ... .

Кровь из тела человека накапливается в ... .

Кровь из ... проталкивается в кровеносные сосуды, которые ... .

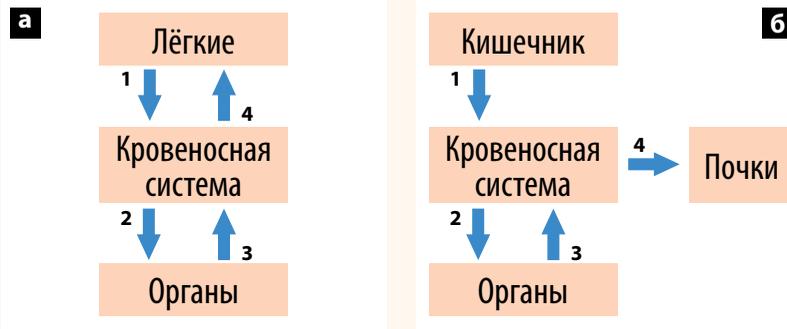


### Запомни!

- Благодаря гармоничной взаимосвязи **пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем**, человеческий организм функционирует и гармонично взаимодействует со своей средой обитания.



**2** Объясни, что изображено на каждой из схем.



**3** Перенеси в тетрадь кроссворд, разгадай и по вертикали прочитаешь название важного органа пищеварения.

1. Одна из пищеварительных желёз.
2. Расположен между глоткой и желудком.
3. Отдел, в который попадает пища из ротовой полости.
4. Орган, имеющий форму ...
5. Органы, по которым циркулирует кровь.
6. Органы выделения.
7. Жидкость, участвующая в питании и дыхании клеток.

**4** Выбери правильный ответ и дополни предложения. Запиши в тетрадь.

Выделительная система состоит из ...

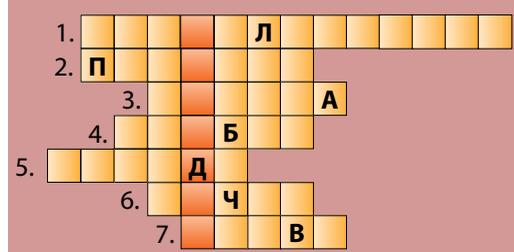
- почек;
- почечной артерии;
- мочевого пузыря;
- мочеточников;
- почечной вены;
- мочеиспускательного канала.

Кровеносная система выполняет следующие функции:

- доставляет углекислый газ к органам;
- доставляет кислород к органам;
- переносит продукты распада к почкам;
- переносит углекислый газ к лёгким;
- переносит необходимые вещества к органам.

**5** Объясни:

- как происходит обеспечение клеток человеческого организма кислородом;
- каким образом осуществляется выделение углекислого газа из организма человека.



**Узнай больше!**



► В переваривании пищи у человека принимают участие *слюнные железы* и две крупные пищеварительные железы – *печень* и *поджелудочная железа*. По специальным протокам, открывающимся в тонкий кишечник, печень выделяет желчь, а поджелудочная железа – поджелудочный сок. Желчь и поджелудочный сок участвуют в расщеплении жиров, белков и углеводов.

# IV

## 1 Тема

# ОПОРНЫЕ СИСТЕМЫ

## Опорные системы растений

### Ключевые понятия

- ▶ механическая ткань
- ▶ опорная система
- ▶ древесные волокна
- ▶ механические волокна
- ▶ клеточный тургор

### Вспомни

- Какие органы растений ты знаешь? Приведи примеры.
- Что такое стебель и какова его роль в жизни растения? Каков стебель у деревьев и у травянистых растений? Обоснуй свой ответ.
- Что собой представляют опорные системы растений?

### Запомни!

- ▶ **Механическая ткань** – основная опорная ткань растения.
- ▶ Стебель служит опорой листьям, цветкам и плодам растения.
- ▶ В зависимости от среды, в которой развиваются стебли, они делятся на: **воздушные, подземные и водные**.
- ▶ Воздушные стебли являются наиболее распространёнными.
- ▶ **Тургор клеток** – один из механизмов опоры зелёных растений.

Для выживания любой многоклеточный организм, включая животных и растения, должен иметь специальные клетки, выполняющие различные функции – питания, роста, развития, размножения и др. Одна из наиболее важных функций клеток растений – опорная, дающая возможность занять определённое положение в пространстве (вертикальное, на поверхности почвы или воды), благоприятное для листьев (осуществление фотосинтеза), цветков (опыление), плодов (созревание и распространение семян).

Опорную функцию в растении выполняют специальные клетки, объединяющиеся в **опорную ткань** – **механическую**.

Механическая ткань, объединяясь с другими тканями растения (проводящей, запасающей и др.), образует основной опорный орган – **стебель**.



**Стебель** – вегетативный орган растения, образующий **опорную систему** для поддержания листьев, цветков и плодов.

В зависимости от среды обитания, стебли делят на **подземные** (картофельные клубни, луковица лука, корневище ириса), выполняющие функцию размножения, **водные** (кувшинка, ряска, горец земноводный) и **воздушные** (у абсолютного большинства растений суши). **Воздушные стебли** наиболее распространены



и разнообразны. По форме, положению в пространстве и выполняемым функциям, стебли делятся на:

- *прямостоячие* (деревья, кустарники, различные травянистые растения);
- *цепляющиеся* (виноградник, горох). Для поддержания вертикального положения эти растения при помощи усиков цепляются за опору – столб, стенку, забор и т.д.;
- *вьющиеся* (фасоль, вьюнок), стелющиеся вокруг опоры;
- *ползучие* (арбуз, кабачок, огурец), вьющиеся по земле в различных направлениях, чтобы не мешать друг другу.

Рассмотри рисунок 1, где изображены различные виды стеблей растений флоры Молдовы. Почему стебли растений настолько разнообразны? Обоснуй свой ответ.

Механические ткани, образующие опорную систему, у древесных и травянистых растений имеют различное строение и расположение.

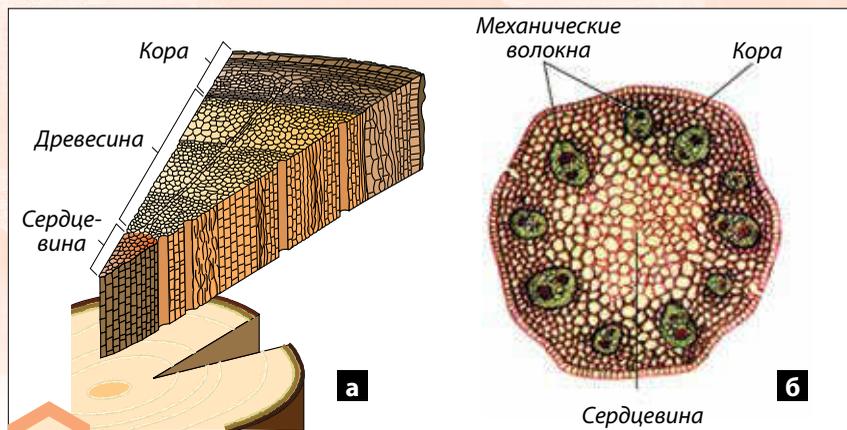
У деревьев (рис. 2, а) под корой ствола расположена древесина, которая кроме проводящей ткани, образующей сосуды, доставляющих к листьям воду и минеральные соли, содержит и специфическую механическую ткань. Эта ткань состоит из утолщённых клеток, пропитанных жёстким веществом – *лигнином*, придающим древесине твёрдость.

В древесине хвойных растений (сосна, пихта, ель) лигнин содержится лишь в стенках клеток. Отсюда следует, что их древесина менее прочная. Тогда как у цветковых растений (дуб, клён) лигнин пропитывает не только клеточные стенки механической ткани, но и внутреннее содержимое, превращая их в *древесные волокна*. Это придаёт ещё большую прочность древесине.

В стеблях травянистых растений механические ткани состоят из клеток с менее толстыми стенками, которые для прочности объединяются в длинные *механические волокна*, расположенные в виде колец на периферии стебля (рис. 2, б).

Каково значение кольцевого расположения механических волокон? В каком случае легче сломался бы стебель подсолнуха – если бы механические волокна были расположены в центре стебля, или на периферии? Почему?

Рис. 1. Различные виды стеблей: а – прямостоячий (сокирки); б – цепляющийся (виноград лесной); в – вьющийся (плющ); г – ползучий (лапчатка – луговое растение, стебли которого достигают 80 см в длину); д – водный (горец земноводный)



**Рис. 2.** Строение и расположение механических тканей в стволе дерева (а) и стебле травянистого растения (б)



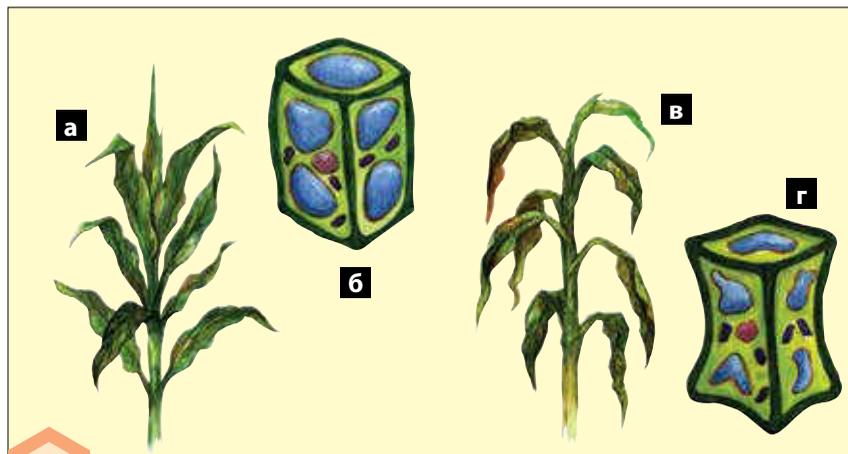
### Знаешь ли ты, что...?

- ▶ Благодаря жёсткости, эластичности и высоким гигиеническим и эстетическим качествам, люди с древних времён широко используют механические волокна растений.
- ▶ Из механических волокон *льна* получают льняную нить, из которой ткут льняное полотно, очень ценное для получения традиционной ткани, а также для современной текстильной промышленности.
- ▶ Из механических волокон *липы* плетут различные изделия, изготавливают обувь для национального наряда.

Располагаясь в виде кольца, механические волокна образуют жёсткий каркас, препятствующий сгибанию и ломанию травянистого растения.

В центре стеблей травянистых и древесных растений расположена *сердцевина*. У некоторых трав (ячмень) сердцевина рассасывается и стебель становится голым внутри, образуя *соломину*.

Растения используют и другой оригинальный механизм в качестве опоры – *клеточный тургор*. Когда растение поглощает достаточно воды и давление клеточной жидкости во всех клетках возрастает, клеточные оболочки растягиваются и придают растению и его органам (стеблю, листьям, цветкам) прочность, поддерживая их обычное положение в пространстве (рис. 3, а). Если клеточное давление снижается, растение утрачивает первоначальную прочность и увядает (рис. 3, в).



**Рис. 3.** Клеточный тургор: растение в нормальном состоянии (а), благодаря высокому давлению клеточной жидкости (б); увядшее растение (в), из-за понижения давления клеточной жидкости (г)



## Проверь свои знания

### 1 Выбери правильный ответ и запиши предложения в тетрадь.

- Опорную функцию растений выполняет ...  
а) механическая ткань; б) проводящая ткань.
- Клеточный тургор – механизм, обеспечивающий опорную функцию у ...  
а) деревьев и кустарников; б) травянистых растений.
- Стебель – орган, выполняющий опорную функцию у ...  
а) водорослей; б) листьев, цветков и плодов растений.
- В центре стебля травянистого растения находится ...  
а) сердцевина;  
б) механические волокна.
- Клубни, луковицы и корневища являются ...  
а) корнями; б) подземными стеблями.

### 2 Перепиши текст в тетрадь, вставляя пропущенные слова.

Стебли делятся на ... , ... и ... . Стебель винограда является ... , а у лапчатки ... , в то время как у плюща стебель ... .

Древесина является ... тканью деревьев, в то время как у ... растений механическая ткань представлена механическими ... , расположенными в виде ... на периферии ... .

### 3 Ответь на вопросы.

- Какое вещество увеличивает жёсткость клеток механической ткани растений?
- Почему древесина хвойных деревьев уступает по прочности древесине цветковых растений?
- Почему нельзя повреждать древесину деревьев в лесу и парках?
- Когда проявляется клеточный тургор: в дождливое или засушливое время? Почему?

### 4 Перенеси таблицу в тетрадь и дополни её соответствующей информацией.

Название растения	Вид стебля	Среда обитания
1. Стрелолист		
2. Лук		
3. Дуб		
4. Дыня		
5. Пшеница		
6. Фасоль		
7. Кувшинка		

### Узнай больше!



- Деревья растут в толщину благодаря наличию специальной ткани, расположенной снаружи от древесины – камбия. С весны до осени камбий формирует новые слои клеток древесины, образуя годичные кольца (рис. 4). Новые клетки древесины, образовавшиеся в течение года, формируют годичное кольцо.
- По толщине годичных колец можно определить возраст деревьев и условия, в которых они росли (недостаток влаги, света, пищи).



Рис. 4. Годичные кольца дерева

2  
Тема

## Ключевые понятия

- ▶ наружный скелет
- ▶ внутренний скелет
- ▶ раковина
- ▶ хитин
- ▶ череп
- ▶ позвоночный столб

## Опорные системы ЖИВОТНЫХ

## Вспомни

- Опорные системы необходимы только растениям или и животным? Почему?
- Какие опорные системы животных ты знаешь?
- Что собой представляет скелет рака? А птицы? Почему скелеты настолько разнообразны?

Так же, как любое здание, построенное человеком, должно выстоять под влиянием внешних (ветер, дождь) и внутренних (вес мебели) факторов, так и организм животного должен выстоять перед внутренними (вес собственных органов) и внешними воздействиями (сила тяжести и др.).

Опорная система животного должна обеспечивать и *передвижение* – одну из основных функций животных, способствующую их распространению на Земле.

Опорная система животных называется **скелетом**, который, в зависимости от его расположения в теле организмов, делится на **наружный** и **внутренний**.

**Наружный скелет** расположен на поверхности тела. Он характерен для моллюсков, раков и крабов, насекомых, пауков и т.д., относящихся к *беспозвоночным животным*. Он не является костным, а значит не состоит из позвонков (рис. 1, а).

**Внутренний скелет** находится внутри тела (под кожей и мускулатурой). Он характерен для рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих, составляющих группу *позвоночных животных* (с костным скелетом, состоящим из позвонков) (рис. 1, б).

Оба вида скелета, в большей или меньшей мере, выполняют следующие функции: придают телу определённую форму (например, форму рака, рыбы, кита); защищают внутренние органы; служат надёжной опорой для мышц и таким образом обеспечивают двигательную функцию у животных.

Попытайся объяснить, как осуществляются опорные функции скелетов животных, изображённых на рисунке 1.

Некоторые примитивные многоклеточные животные лишены скелета, например, дождевой червь, аскарида, пиявка, поэтому



**Рис. 1.** Наружный скелет саранчи – беспозвоночное животное (а) и внутренний скелет кошки – позвоночное животное (б)



опорная функция обеспечивается большим давлением жидкости в их организмах. Это поддерживает упругость их тела.

**Животные с наружным скелетом.** Наружный скелет коралла (рис. 2, а) ветвистый, ярко окрашенный, очень жёсткий, так как содержит соли кальция. Огромные скопления скелетов этих животных образуют в Тихом океане коралловые рифы, представляющие опасность для кораблей. Коралловые рифы создают условия для уникального разнообразия рыб и беспозвоночных.

Моллюски (виноградная улитка, беззубка) отличаются мягким телом, которое легко может оказаться раздавленным или съеденным хищниками. Они снабжены жёсткой, плотной, спирально закрученной известковой **раковиной** (улитка, рис. 2, б) или раковиной, состоящей из двух **створок** (беззубка). Эти раковины растут одновременно с телом моллюска, образуя годовые ростовые кольца (как у деревьев). Раковина защищает моллюска от засухи и холода (сухопутные виды); осенью тело втягивается в раковину, отверстие которой закупоривается твёрдым, морозоустойчивым веществом.

Наружный скелет перечисленных групп животных несовершенен, тяжёл, поэтому передвигаются они медленно, на небольшие расстояния (моллюски).

У высших беспозвоночных – рака (рис. 2, в), краба, паука и насекомых – экзоскелет состоит из очень прочного, но гораздо более тонкого и лёгкого вещества – **хитина**, что позволяет им передвигаться быстрее. Хитиновый покров располагается сегментарно, образуя отделы, что облегчает передвижение. Грудь, брюшко, антенны и ноги в местах соединений с другими отделами покрыты более тонким и эластичным слоем хитина, позволяющим им сгибаться, обеспечивая высокую подвижность. Например, благодаря подвижности антенн (органов чувств), они быстро обнаруживают пищу, врагов или партнёра для размножения. Сегментация ротовых органов помогает при захвате и поедании пищи или необходима для защиты (жук-олень, рис. 2, г). Важное значение имеет сегментация и приспособления ног и крыльев (вторая пара), с помощью которых насекомые легко перемещаются в воде, на суше и в воздухе.

Хитиновый покров раков более толстый и жёсткий, чем у насекомых, так как насыщен солями кальция.

Для раков и насекомых характерна линька – периодическая смена хитинового покрова. Она встречается только у беспозвоночных животных.

**Животные с внутренним скелетом.** Он характерен для позвоночных животных. У предков позвоночных внутренний скелет напоминал жёсткую ось, протянутую вдоль длины тела (от головы до хвоста). Постепенно она преобразовалась в более сложный скелет, который у позвоночных состоит из двух основных отделов – **череп** и **позвоночного столба**, что характерно для всех классов позвоночных – рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих.

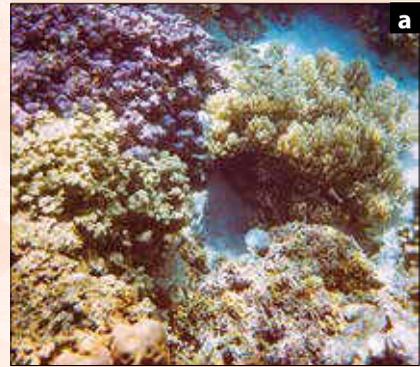


Рис. 2. Формы наружного скелета у беспозвоночных животных: а – коралл; б – виноградная улитка; в – рак; г – жук-олень





### Запомни!

- ▶ **Внутренний скелет позвоночных** состоит из следующих отделов:
  - череп;
  - позвоночный столб;
  - пояс верхних конечностей;
  - пояс нижних конечностей.
- ▶ Скелет выполняет функции:
  - создаёт форму тела;
  - служит опорой телу;
  - защищает внутренние органы;
  - обеспечивает движение и защиту от врагов (челюсти с зубами, клюв птиц, когти птиц и млекопитающих).

**Рис. 3.** Скелеты позвоночных животных: **а** – рыбы; **б** – земноводные; **в** – пресмыкающиеся; **г** – птицы; **д** – млекопитающие (череп окрашен в розовый цвет, позвоночник – в голубой, пояса конечностей и конечности – в жёлтый)

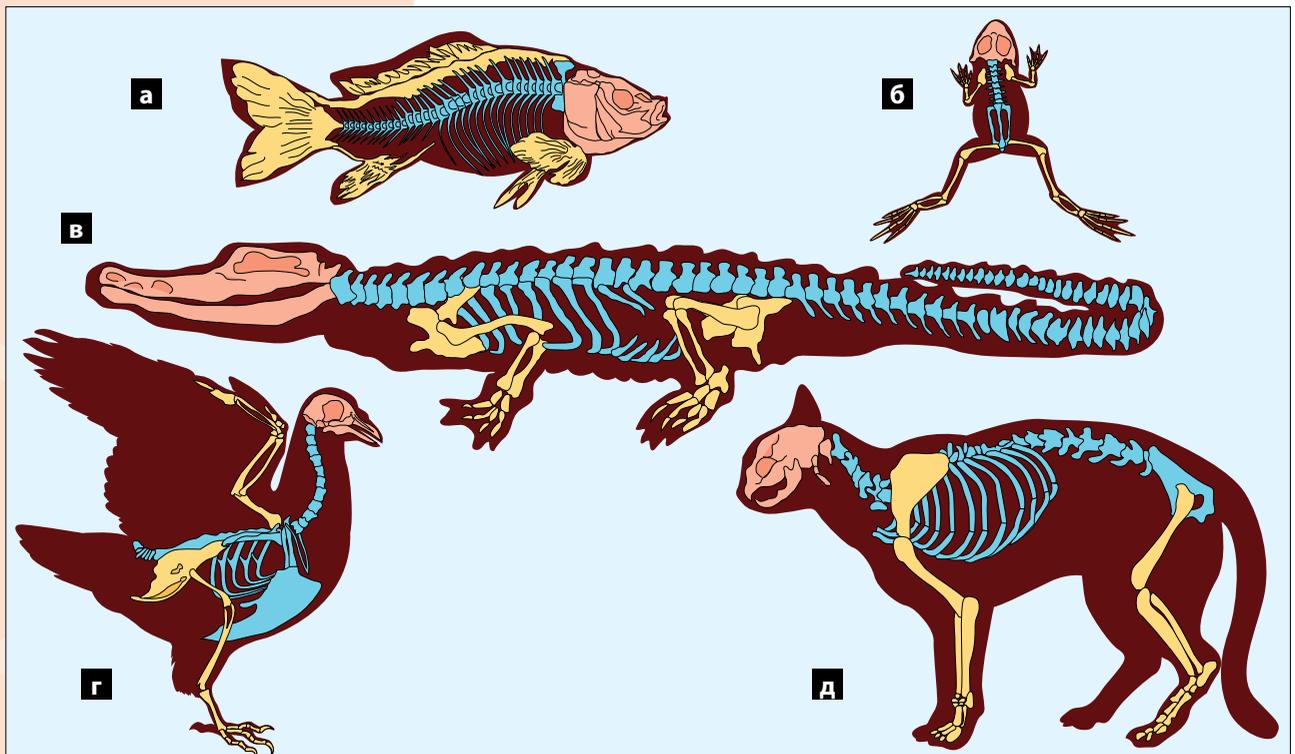
Особенности скелетов данных позвоночных изображены на рисунке 3.

Скелеты представителей всех классов позвоночных состоят из черепа и позвоночника, к которому крепится пояс верхних и нижних конечностей вместе с конечностями.

**Позвоночный столб** представляет собой главную опорную ось, состоящую из костных колец – *позвонков*, которые защищают со всех сторон спинной мозг. В передней части позвоночника расположен **череп**, состоящий из *черепной коробки* с заключённым в ней головным мозгом и развитыми *челюстями*, используемыми для добывания пищи и защиты от врагов.

По бокам от позвоночника отходят *рёбра*, которые соединяются с грудиной и образуют *грудную клетку*, защищающую внутренние органы – сердце, лёгкие, печень. С позвоночником соединяются и *пояса конечностей* – *плечевой* и *тазовый*. Они служат надёжной опорой для *передних* и, соответственно, *задних конечностей*.

Разнообразие форм и функций конечностей животных перечисленных классов позвоночных обусловлено их приспособлением к различным средам обитания (*рис. 4*) – водной (рыбы), водной и наземной (земноводные), наземной (пресмыкающиеся и большинство млекопитающих) и воздушной (птицы и некоторые млекопитающие, например, летучие мыши).





## Проверь свои знания

### 1 Ответь на вопросы.

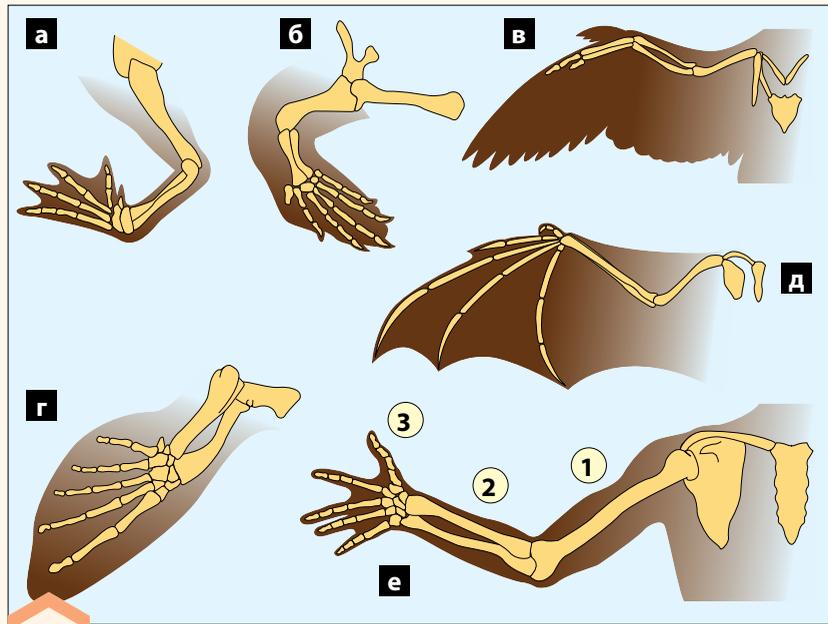
- Какие функции выполняет скелет?
- Какие виды скелета бывают у животных?
- Какой из скелетов наиболее простой? Обоснуй свой ответ.
- Что такое хитиновый покров? Чем он отличается от наружного скелета моллюсков и раков?

### 2 Выбери правильный ответ из трёх предложенных (а, б, в) и запиши предложения в тетрадь.

- Раки и насекомые линяют, так как их наружный скелет...
  - а) разрушается и подлежит смене; б) имеет маскировочную функцию и подлежит смене при перемене места обитания; в) препятствует развитию животного.
- У червей упругость тела обусловлена...
  - а) большим давлением внутренней жидкости; б) низким давлением внутренней жидкости; в) наличием скелета.
- Тот факт, что рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие обладают внутренним скелетом, состоящим из одних и тех же отделов, доказывает, что...
  - а) все они имеют общее происхождение и относятся к одной и той же группе животных;
  - б) не имеют общего происхождения и не относятся к позвоночным животным;
  - в) относятся к беспозвоночным животным.

### 3 Рассмотрй рисунок 4 и прочитай пояснительный текст. Ответь на вопросы.

- В каких средах функционируют изображённые конечности животных?
- Сравни форму, размеры и количество костей плеча, предплечья, кисти.
- В чём сходство и различие между перечисленными отделами конечностей у разных животных?
- У каких организмов кости конечностей самые крупные? А у каких самые мелкие и лёгкие? Почему?
- Отделы скелета руки человека (плечо, предплечье, кисть) пронумерованы, соответственно, ①, ②, ③. Нарисуй в тетради и пронумеруй таким же образом отделы конечностей остальных позвоночных.



**Рис. 4.** Конечности различных позвоночных животных: а – лягушки; б – морской черепахи; в – птицы; г – кита; д – летучей мыши; е – человека. Несмотря на разные формы и выполняемые функции, все конечности состоят из одних и тех же костей и отделов.

# V

# РАЗМНОЖЕНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

## 1 Тема

## Виды и способы размножения растений и животных

### Ключевые понятия

- ▶ половое размножение
- ▶ бесполое размножение
- ▶ пыльца
- ▶ яйцеклетки
- ▶ опыление
- ▶ сперматозоиды
- ▶ наружное оплодотворение
- ▶ внутреннее оплодотворение

### Вспомни

- Как размножаются растения?
- В чём состоит роль цветка в размножении цветковых растений?
- Как осуществляется воспроизведение у животных? Приведи примеры.

Все организмы нашей планеты для выживания и распространения должны размножаться, образуя новые особи.

**Размножение растений.** У цветковых растений две формы размножения: *половая* и *бесполая* (или вегетативная).

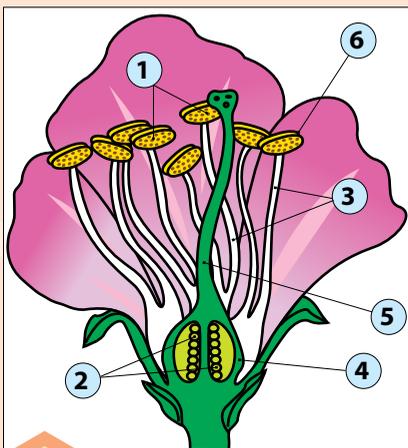
**Половое размножение** состоит в слиянии двух гамет (половых клеток) – мужской и женской, ведущем к образованию новой особи.

У цветковых растений (рис. 1) мужские гаметы находятся в *пыльце* (1), а женские – в *яйцеклетках* (2). Пыльца и яйцеклетки образуются в органах размножения цветка: в *тычинках* (3) и *завязи* (4) *пестика* (5).

Рассмотри строение цветка (рис. 1). Отметь строение и расположение тычинок, пыльцы и пестика, в завязи которого находятся семязачатки с яйцеклетками.

Пыльца представляет собой жёлтую «пыль», состоящую из тысяч пыльцевых зёрен, образующихся в специальном органе на верхушке тычинки – *пыльнике* (6).

Когда пыльники образуют необходимое количество пыльцы, они разрываются и высвобождают её. Пыльцевые зёрна с одного цветка переносятся ветром или насекомыми на пестик другого цветка данного вида. Этот процесс называется *опылением*.



**Рис. 1.** Органы размножения цветка: мужские – *тычинки* (3), женский – *пестик* (5). Пыльцевые зёрнышки в пыльнике изображены коричневыми точками.



После опыления мужские гаметы из пыльцевого зерна попадают к яйцеклеткам из семязачатков пестика, где происходит их слияние и образуется *семя*.

На плодородной почве семя прорастает и образуется новое растение.



**Бесполое размножение** – процесс, при котором часть растения (луковица, корневище, усы или клубень) даёт начало новому растению.

Как происходит бесполое или вегетативное размножение?

*Луковица* (рис. 2, а) представляет собой короткий, толстый побег, окружённый чешуйчатыми листьями, содержащими запасённые питательные вещества. Она образуется под землёй из старого растения. В начале нового вегетативного периода – весной – луковица даёт новый побег. При помощи луковиц размножаются тюльпаны, лук, пролески, хохлатки и др.

*Корневище* (рис. 2, б) – утолщённый побег с чешуйчатыми листьями, расположенный горизонтально в земле. По всей длине образует корни и почки, из которых развиваются новые растения. При помощи корневища размножаются такие травянистые растения, как мята, ирис, пырей.

*Усы* (рис. 2, в) – побеги, растущие горизонтально, близко к основанию растения (клубника). Из узлов, расположенных через определённые промежутки (междоузлия) по всей длине усов, образуются корни.

*Клубень* (рис. 2, г) – короткий, утолщённый подземный побег овальной формы, содержит запасённые питательные вещества и образует почки, из которых вырастут новые растения, например, картофель.

**Размножение животных.** У животных, как и у растений, встречается бесполое и половое размножение.

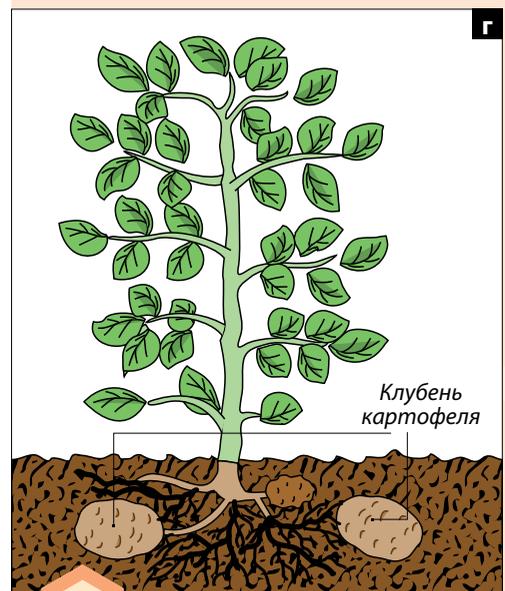
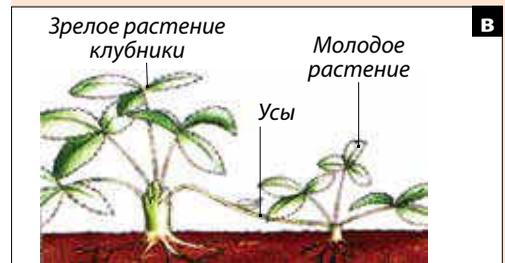
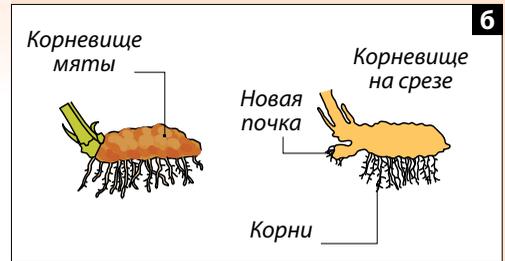
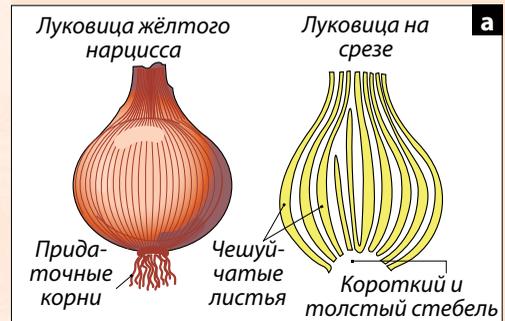
Бесполое размножение происходит в одном организме, без участия разнополых особей – мужских и женских. Осуществляется *прямым делением* материнской клетки на две дочерние (у простейших); *почкованием* (у гидры); *регенерацией* (у дождевого червя и других видов); *спорообразованием* (у простейших).

Наиболее распространено половое размножение, в котором участвует мужская и женская особи. Оно наиболее совершенно, так как новые особи наследуют от обоих родителей черты, обеспечивающие их выживание. Половым способом размножается большинство беспозвоночных (черви, моллюски, раки, насекомые) и все позвоночные.

Мужские гаметы – *сперматозоиды* образуются в семенниках самцов, а *женские яйцеклетки* – в яичниках самок.



Слияние сперматозоидов с яйцеклетками называется **оплодотворением**, которое у животных делится на **наружное и внутреннее**.



**Рис. 2.** Вегетативное размножение цветковых растений при помощи: **а** – луковиц; **б** – корневища; **в** – усов; **г** – клубней





### Практические советы

- ▶ Самыми распространёнными искусственными методами вегетативного размножения, которые ты можешь применить на комнатных или садовых растениях, являются **разведение отводками и прививка**.
- ▶ **Разведение отводками** – срезают часть стебля с материнского растения (*отводку*) и высаживают в землю. Отводка растёт, превращаясь в новое растение. Иногда отводку помещают в воду для прорастания корней.
- ▶ **Прививка** – срезается часть стебля одного растения и сбоку прикрепляется к другому. Срезанная часть называется *привоем*, а растение, к которому его прикрепили, – *подвоем*.
- ▶ **Прививка при помощи почек** – тип прививки, при котором почка с частью стебля одного растения прикрепляется к другому.



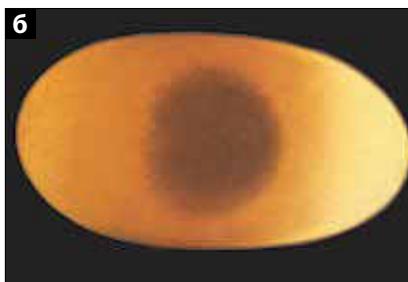
**Рис. 3.** Наружное оплодотворение у зелёной жабы Молдовы (а) и защита оплодотворённых яиц западноевропейской жабой (б)

**Наружное оплодотворение** состоит в выделении сперматозоидов и яйцеклеток во внешнюю среду – в воду, где происходит их слияние и образование новой клетки – *зиготы*, из которой развивается новая особь. Оно встречается у некоторых беспозвоночных (моллюсков, раков) и низших позвоночных (рыб, земноводных, *рис. 3*). Этот вид оплодотворения приспособлен к водной среде, потому что обеспечивает перемещение сперматозоидов к яйцеклетке, а также потому, что в воде условия (температура, количество кислорода) благоприятствуют развитию оплодотворённой яйцеклетки.

Наружное оплодотворение считается примитивным, несовершенным, так как часть гамет погибает, не дав начала новым особям.

**Внутреннее оплодотворение** наиболее совершенно, так как слияние гамет происходит внутри тела самки, что благоприятно для образования новых особей. Оно характерно для сухопутных животных – насекомых (*рис. 4, а*), пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Внутри тела самки условия оптимальны для выживания яйцеклеток, а также есть жидкая среда для передвижения к ним сперматозоидов и оплодотворения. Эти животные проявляют заботу о потомстве.

Насекомые закапывают яйца в землю, прячут в воде, в теле растений и даже охраняют их. Пресмыкающиеся откладывают крупные яйца, которые охраняют (самки некоторых змей, например, обвиваются вокруг них). Из этих яиц вылупляются абсолютно развитые особи (*рис. 4, б*). Птицы откладывают относительно крупные яйца в специальные гнёзда, защищающие их от холода, зноя и врагов, а затем высиживают их (*рис. 4, в*).



**Рис. 4.** Размножение животных: а – спаривание и внутреннее оплодотворение яиц у бабочки-Махаон; б – крупное яйцо болотной черепахи, из которого вылупляются полностью развитые черепашки; в – самка большой синицы высиживает яйца





## Проверь свои знания

**1** Перепиши таблицу в тетрадь и соедини стрелками понятия из первой колонки с их определениями во второй.

Мужская гамета	мужской половой орган цветка.
Женская гамета	орган, в котором находятся семязачатки.
Тычинка	образование новой особи в результате слияния мужской и женской гамет.
Пестик	орган, в котором находятся пыльцевые зёрна.
Завязь	мужская клетка у растений и животных.
Пыльник	которое может быть прямым и перекрёстным.
Бесполое размножение растений	женская клетка у растений и животных.
Половое размножение	процесс, в результате которого из части растения (луковицы, корневища) развивается новое растение.
Опыление	женский половой орган цветка.

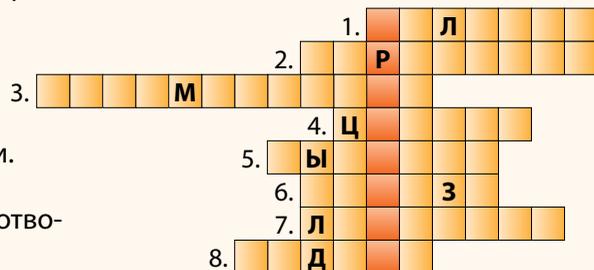
**2** а) Подбери информацию о размножении рыб, лягушек, ящериц, змей, птиц, для того чтобы ответить на вопросы.

- У каких из перечисленных животных оплодотворение наружное, а у каких – внутреннее?
- Почему животные с наружным оплодотворением откладывают больше яиц (*карап* – 100 тысяч икринок), чем животные с внутренним оплодотворением (*синица* – 9-14 яиц)?
- Возможно ли наружное оплодотворение у животных, яйца которых имеют жёсткую оболочку (ящерицы, змеи, черепахи, птицы)? Почему?
- Почему наружное оплодотворение протекает, как правило, в водной среде?

б) Приведи примеры животных с внутренним и наружным оплодотворением.

**3** Перенеси кроссворд в тетрадь, разгадай и по вертикали прочитаешь название одного из методов разведения растений.

- Самый совершенный способ воспроизведения растений и животных.
- Орган вегетативного размножения мяты.
- Мужская гамета.
- Орган размножения растений.
- Мужской половой орган цветка.
- Часть пестика с семязачатками и яйцеклетками.
- Орган вегетативного размножения тюльпана.
- Среда, в которой происходит наружное оплодотворение у животных.



## 2

## Тема

## Ключевые понятия

- ▶ поведение
- ▶ половое поведение
- ▶ стрекоза дозорщик-повелитель



## Знаешь ли ты, что...?

- ▶ Крылья *стрекозы* кажутся очень хрупкими, но среди насекомых она славится своим быстрым и манёвренным полётом.
- ▶ *Стрекоза* может летать целые часы напролёт со скоростью 4–9 м/сек., делая крыльями по 20 взмахов в секунду.



Рис. 1. Стрекоза дозорщик-повелитель во время отдыха

# Половое поведение ЖИВОТНЫХ

## Вспомни

- Почему весной птицы поют?
- С каким периодом жизни совпадают их песни?
- Как проявляется половое поведение птиц?
- Можно ли отнести пение птиц к половому поведению? Почему?

**Поведение** присуще лишь животным, имеющим нервную систему, так как только нервная система способна воспринимать и анализировать воздействие факторов среды (температуры, влажности, наличие врагов и др.), для того чтобы выработать адекватную реакцию в конкретных ситуациях. К примеру, если заяц замечает при помощи органов чувств (глаз, ушей) появление лисы, его нервная система посылает адекватную для данной ситуации «команду» – убежать. Для выживания и произведения потомства у животных выработались самые разные виды поведения: пищевое, защитное, миграционное, половое и т.д.

**Половое поведение** представляет собой совокупность действий животного, направленных на воспроизведение потомства: поиск места для размножения, выбор полового партнёра и «ухаживание», спаривание и оплодотворение, устройство гнезда (норы и др.) для выращивания детёнышей, забота о потомстве.

Рассмотрим половое поведение и его значение на примере беспозвоночного животного нашей фауны – стрекозы.

**Стрекоза дозорщик-повелитель** (рис. 1) является одним из видов насекомых с оригинальным половым поведением, включающим 3 фазы: *выбор территории, совокупление и оплодотворение, откладывание яиц.*

*Первая фаза – выбор территории.* В июне, когда озёрная вода достаточно тёплая для откладывания яиц, самец выбирает большую территорию (90–150 м<sup>2</sup>) на поверхности воды. Он охраняет её от других самцов-конкурентов. При их появлении нападает на них в полёте, ударяя крыльями. Если появляется самка, самец приближается к ней и начинает «ухаживать», устраивая вертикальные и круговые показательные полёты в высоте.

Ярко окрашенное тело самца при солнечном свете приобретает самые необычные цветовые оттенки. В отличие от самца, поло-



**Рис. 2.** Стрекоза дозорщик-повелитель в момент совокупления: **а** – самец; **б** – самка



**Рис. 3.** Самка стрекозы дозорщика-повелителя откладывает яйца в воду



**Рис. 4.** Личинка стрекозы дозорщика-повелителя поймала головастика (личинку лягушки)

вое поведение самки гораздо более умеренное: она быстро пролетает над водой или садится на водные растения, чтобы не быть замеченной хищниками.

*Вторая фаза – совокупление и оплодотворение.* Заинтересовавшись поведением самца, найдя благоприятное место для откладывания яиц, самка идёт на совокупление. Самец прикрепляется к голове самки при помощи крючков на верхушке брюшка, и таким образом формируется пара (рис. 2) – *тандем*. Партнёры остаются прикрепленными друг к другу до оплодотворения яиц. До совокупления самец проверяет, нет ли у самки сперматозоидов другого самца, с которым она могла спариться раньше.

Специальным органом в виде щёточки удаляет чужие сперматозоиды из половых путей самки. После этого стрекозы совокупаются: тела партнёров изгибаются дугой так, чтобы их половые отверстия совпали. Самец выделяет сперматозоиды, которые попадают в половые пути самки. Оплодотворение при этом является внутренним.

После оплодотворения самец ищет новую самку.

*Третья фаза – откладывание яиц.* В отличие от самца, процесс размножения для самки на этом завершается. Она ищет благоприятное место для откладывания яиц. Для того чтобы отложить яйца в воду, самка остаётся на поверхности воды и частично или полностью погружает в неё брюшко (рис. 3).

Яйца откладываются на погибшие подводные растения. Из яиц развиваются личинки, питающиеся водными беспозвоночными, головастиками (рис. 4) и даже мелкой рыбой. Личинка растёт и быстро развивается, линяя 10-13 раз, после чего превращается в молодую стрекозу (рис. 5).



**Рис. 5.** Молодая стрекоза





### Знаешь ли ты, что...?

► *Стриж* в ясную, солнечную погоду ищет пару для совокупления в полёте.

Самец летит впереди самки, ухаживая за ней, издавая громкие крики и поднимая крылья в форме буквы «V», принимает позу, характерную для совокупления. Самка, включаясь в игру, принимает такую же позу. Образовавшаяся пара совершает головокружительный полёт и, пикируя, развивает скорость до 200 км/час. В полёте самец, покрывая самку, прикладывает своё половое отверстие к её отверстию и выделяет сперматозоиды.

Оплодотворение внутреннее. При совокуплении половые отверстия партнёров настолько точно совмещаются, что ни один сперматозоид не теряется в воздухе. После оплодотворения самка откладывает 3 яйца в гнездо, и оба родителя их высидивают.

► *Стрижи* – отличные летуны, у них очень длинные крылья, не позволяющие им садиться на землю. В противном случае они не смогут взлететь.

*Стриж* садится на высокие скалы, деревья, здания, откуда в свободном падении взлетает.

► Во время заботы о потомстве *стриж* ежедневно ловит в воздухе до 20 тысяч насекомых.

Птенцы просят пищу, щипая перья, расположенные на краю рта родителей. Родители вводят им в рот комок, состоящий из десятков насекомых, смешанных со слюной.

## Проверь свои знания

### 1 Перепиши и дополни высказывания.

Поведение присуще только ..., потому что они обладают ... системой.

Во время ... *стрекозы* образуют ..., называемую ... Самец прикрепляется к голове ... и происходит ... оплодотворение при совмещении их ...

У *стрижей* совокупление происходит в ..., оплодотворение является ..., чтобы выделенные самцом ... не потерялись в воздухе.

### 2 Перенеси в тетрадь и заполни таблицу краткой характеристикой каждой из трёх фаз размножения *стрекозы дозорщика-повелителя*.

Фазы размножения	Половое поведение <i>стрекозы дозорщика-повелителя</i>
Первая фаза	
Вторая фаза	
Третья фаза	

### 3 Объясни, какая из форм оплодотворения – внешняя или внутренняя – является более совершенной?

### 4 Ответь на вопросы.

- Почему совокупление у *стрижей* происходит в воздухе, а не на земле?
- Почему половые отверстия *стрижей* при совокуплении совмещаются друг с другом?
- Как проявляется «ухаживание» самца *стрижа* за самкой?
- А самца *стрекозы дозорщика-повелителя*?
- Каково значение такого поведения?

### 5 Найди в дополнительной литературе необходимую информацию и составь текст о половом поведении одного из животных местной фауны: *лягушки-квакши, деревенской ласточки, лисицы, волка* и др.



# СИСТЕМЫ КООРДИНАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ ОРГАНИЗМОВ

# VI

## Реакция растений на факторы среды

# 1

### Тема

### Вспомни

- Почему некоторые растения увядают в летние знойные дни?
- Почему подсолнечник поворачивает своё соцветие вслед за солнцем?
- Почему растения проявляют определённые ответные реакции на воздействие окружающей среды?

- светлюбивые растения
- теневыносливые растения
- влаголюбивые растения
- засухоустойчивые растения

Ключевые понятия

Растения, как и все живые организмы, постоянно находятся под влиянием *факторов среды* – света, температуры, влажности, кислорода, насекомых-опылителей, травоядных животных (см. рубрику «Запомни!»). При их влиянии растения вырабатывают адекватные ответные реакции.

**Реакция растений на свет.** Свет для растений является определяющим абиотическим фактором, так как в его отсутствие они не могут образовывать органические питательные вещества в процессе фотосинтеза. По реакции растений на свет различают *светлюбивые* и *теневыносливые растения*.

Светлюбивые растения (степные и луговые травы) растут в открытых, светлых местах, образуя редкий невысокий растительный покров, чтобы не затенять друг друга. У них короткий стебель, листья могут располагаться по окружности (розетки), для поглощения света в одинаковой степени (рис. 1). Побеги короткие, расположенные редко, чтобы не создавать тени друг другу. При недостатке света растения теряют зелёную окраску, становятся беловатыми, побеги утончаются и удлиняются или изгибаются, для того чтобы достигнуть света. Если содержать их в темноте, они теряют полностью зелёный пигмент – хлорофилл – и погибают.

### Запомни!

- **Свет, температура, влажность, кислород** и другие факторы среды относятся к неживой природе, поэтому названы **абиотическими** (*a* – без, *bios* – жизнь).
- **Насекомые-опылители, травоядные животные** относятся к живым факторам среды – **биотическим** (*bios* – жизнь, живые организмы).



Рис. 1. Коровяк – светлюбивое растение, листья которого собраны в розетку



**Рис. 2.** Хохлатки в Кодрах Молдовы – растения с коротким вегетативным периодом



**Рис. 3.** Мозаичное расположение кленовых листьев – приспособление для эффективного поглощения света



**Рис. 4.** Подснежник белый – растение, цветущее при низких температурах



### Знаешь ли ты, что...?

▶ Самые необычные ответные реакции на тень проявляются у *призрачной орхидеи* (рис. 5, а). Её стебель почти прозрачный, листья – в виде мелких чешуек. Так как орхидея растёт в тенистых лесах, её цвет розовый, а не зелёный, потому что не содержит хлорофилла и не фотосинтезирует. В корнях растения живут грибы (рис. 5, б), помогающие ему расщеплять и всасывать из опавших сухих листьев необходимые питательные вещества.



**Рис. 5.** Призрачная орхидея (а) – растение, отлично приспособленное к жизни без света; грибы в корнях орхидеи (б)

Существуют светолюбивые растения (подсолнечник, мак), проявляющие *фототропизм* для обеспечения себя светом. Другим, наоборот, хватает света, полученного в лесу.

▶ *Рассмотри рисунок 2. Почему изображённые растения образуют густой, ярко окрашенный ковер в лесу именно ранней весной, а не летом?*

Хохлатка растёт, зацветает и плодоносит в начале весны, когда листья деревьев ещё небольшие и не препятствуют прохождению света. Если бы их жизненный цикл не был таким коротким, растения погибли бы из-за нехватки света.

У теневыносливых растений листья крупные, содержат много хлорофилла (поэтому имеют тёмно-зелёный цвет), чтобы эффективнее поглощать слабый свет, проникающий к ним. А чтобы не затенять друг друга, листья расположены *мозаично* (рис. 3).

Иногда ответные реакции растений на недостаток света, проявляющиеся как приспособления, очень оригинальны, например, у *призрачной орхидеи* (рис. 5).

**Реакция растений на температуру.** При благоприятной температуре растения эффективно фотосинтезируют, нормально растут и развиваются, размножаются и широко распространяются в различных средах обитания – от равнин до гор. Находясь в различных температурных условиях, они по-разному, но эффективно реагируют. Так, листва деревьев лиственных лесов в холодный сезон года опадает, и таким образом прерывается ток жидкостей через тело, не давая растению замёрзнуть. Листья хвойных (вечнозелёных) растений не опадают, но выдерживают морозы благодаря тому, что являются мелкими, толстыми и покрыты воском.

Самое раннее травянистое растение наших краёв – подснежник белый (рис. 4). До цветения в его клетках растёт количество сахаров и других веществ, не позволяющих внутриклеточной жидкости замёрзнуть. Поэтому он может цвести под снегом.

В зонах высоких температур – в пустынях – у одних растений листья опадают, а другие вообще их лишены (саксаул).





В жару усиливается транспирация растений, то есть выделяется часть воды, и таким образом растение охлаждается. Если температура выше той, к которой растения устойчивы, они вянут и погибают.

Прочитай рубрику «Узнай больше» и познакомься с некоторыми реакциями растений на температуру.

**Реакция растений на влажность.** Большая часть тела растений состоит из воды, и ни один из жизненно важных процессов (фотосинтез, развитие, цветение, плодоношение и т.д.) не происходит без её участия. В основном растения поглощают воду из почвы и по степени их приспособления к влажности делятся на **влаголюбивые** и **засухоустойчивые**.

Влаголюбивые растения (тропические, водные, болотные) не имеют приспособлений для сохранения (накопления) воды. Они поглощают воду в неограниченном количестве всей поверхностью тела или только листьями, или только корнями, но также быстро в процессе транспирации выделяют её. Их длинные, плавающие стебли не имеют опорных систем, корни развиты слабо. При малейшем недостатке воды эти растения вянут, задерживается их рост и развитие, а резкое изменение влажности может привести к их гибели.

Самыми засухоустойчивыми растениями являются растения пустыни. Одни из них сохраняют необходимое количество воды, запасая её в мясистых стеблях и листьях (агава), другие имеют длинные корни, достигающие подземных вод (верблюжья колючка). Корни некоторых растений находятся на поверхности почвы и поглощают росу и дождевую воду. *Вельвичия*, произрастающая в пустыне Намибии, приспособилась к поглощению воды даже из тумана. Вода поглощается многочисленными устьицами (специальными отверстиями, характерными для листьев всех растений), расположенными на двух единственных листьях, и накапливается в их ткани, поглощающей влагу как губка. Растения рода *Cistus* (*Ладанник*), живущие в засушливых зонах юга Европы, выделяют пары маслянистых веществ, которые обволакивают со всех сторон листья, предотвращая испарение влаги.

Рост многих растений пустыни прекращается одновременно с иссяканием резервов воды. Их семена прорастают лишь тогда, когда выпадает достаточное количество дождей. При этом растения образуют листья, цветки и плоды до высыхания земли. Когда начинаются дожди, эти растения прорастают быстро, превращая пустыню в «море цветов» (рис. 6).

### Узнай больше!



- ▶ Растения нормально развиваются при благоприятных температурах, называемых оптимальными. Но в различные фазы жизни растения температуры могут быть разными.
- ▶ Прорастание семян *клевера*, *люцерны* и *конопли* происходит при температуре 1–2 °С, а прорастание самих растений – при 2–3 °С; прорастание семян *ржи*, *пшеницы*, *ячменя*, *овса* – при 1–2 °С и 4–5 °С соответственно, а у семян *гречихи* – при 3–4 °С и 6–7 °С.
- ▶ Существуют растения, которым для хорошего развития необходимы периодические колебания температуры: например, *помидоры* растут лучше, когда дневная температура составляет 26 °С, а ночная – 17–18 °С.

Рис. 6. Реакция растений пустыни на повышение влажности после сезона дождей



## Проверь свои знания

### 1 Перенеси таблицу в тетрадь и заполни.

Абиотические факторы	Ответные реакции растений	Название растений
Свет		
Температура		
Влажность		

### 2 а) Прочитай текст, рассмотри рисунки и ответь на вопросы.

Кактусы лучше всего приспособлены к засухе. Их листья превратились в колючки, чтобы уменьшить испарение воды из тела. Стебли, наоборот, утолщённые, сочные, служат для накопления больших запасов воды. Стебли гигантских кактусов (высотой 15 м), растущих в Южной Америке, могут содержать около тонны воды. Снаружи стебли образуют толстую кутикулу, покрытую воском, предотвращающую испарение влаги. Сильно разветвлённые корни расположены близко к поверхности, чтобы эффективно всасывать дождевую воду, пополняя резервы воды даже при самых небольших дождях.

- Какие органы кактуса видоизменились?
- Что бы произошло, если бы стебель кактуса не был толстым и мясистым?
- Почему кактус на рисунке 7, б имеет необычную форму?

б) Перечисли приспособления кактуса к засухе. Запиши их в тетрадь и покажи их значение.

### 3 Перенеси таблицу в тетрадь. Соедини при помощи стрелок название растения из первой колонки с его характерными чертами во второй.

Помидоры	нуждаются в периодических колебаниях температуры.
Род <i>Cistus</i> (Ладанник)	светлюбивое растение нашей флоры.
Подснежник белый	приспособлена к жизни без света.
Подсолнечник	растение, проявляющее фототропизм.
Молодило	у него листья расположены мозаично, чтобы не затенять друг друга.
Клён	растение, цветущее под снегом.
Призрачная орхидея	листья выделяют пары маслянистых веществ, препятствующие испарению влаги.



Рис. 7. Кактусы (а, б) – живые хранилища воды



# Поведение приспособления организмов к среде

## Вспомни

- Что такое абиотические и биотические факторы среды?
- Как реагируют перелётные птицы на наступление осени?
- Почему осенью белка запасает орешки на зиму?
- Что произошло бы с этими животными, если бы они не приспособились к факторам среды (понижению температуры или отсутствию пищи)?

- ▢ абиотические факторы
- ▢ биотические факторы
- ▢ приспособление
- ▢ поведение приспособления к среде

Ключевые понятия

Животные, как и растения, подвергнуты влиянию **абиотических** и **биотических** факторов. Поэтому на протяжении своего исторического (эволюционного) развития у них выработалась адекватная реакция на факторы среды. Например, тело покрыто тёплым мехом, под кожей находится толстый слой жира (полярная лисица, медведь, овцебык, северный олень), осенью мигрируют в тёплые страны (перелётные птицы), роют тёплую подземную нору (барсук, лисица, лесная кошка), подстерегают жертву, затаившись в высокой траве (лев, гепард) или на деревьях (рысь, ягуар), собираются в группы для совместной охоты (гиена, волк), прячутся от врагов (заяц, перепел) и т.д.



Поведение, обеспечивающее гармоничное **приспособление** животных к среде обитания в целях выживания, называется **поведением приспособления к среде**.

Рассмотри некоторые виды поведения приспособления животных, изображённых на рисунке 1, и прочитай пояснительный текст. Как осуществляются эти виды поведения?

**Поведение приспособления к среде, определяемое абиотическими факторами.** В экстремальных температурных условиях арктической зоны могут легче выжить лишь животные с высокой и постоянной температурой тела ( $\approx +37^\circ\text{C}$ ). Для поддержания постоянной температуры тела животное должно приспособиться к данным условиям. Например, мех *полярной лисицы* (рис. 1, а), толстый и густой, под кожей у неё расположен толстый жировой слой. Эти приспособления помогают ей легко переносить морозы ниже  $-40^\circ\text{C}$ , не истощая свои жировые запасы, которые используются только в исключительных случаях – для выживания в условиях длительного отсутствия пищи.

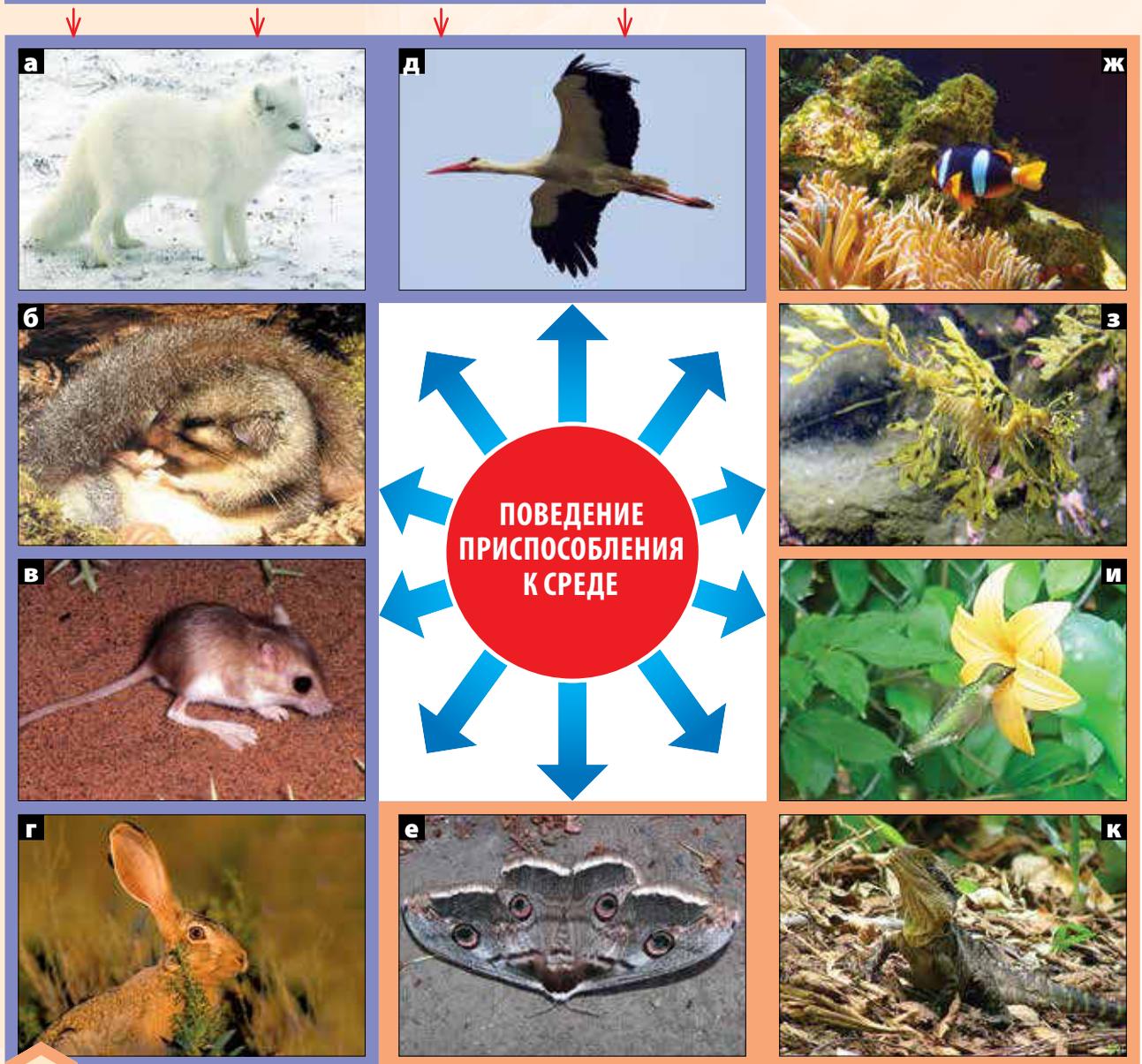
## Узнай больше!



- ▢ Только уникальные свойства нервной системы позволяют животному управлять самыми сложными процессами в организме, а также поведением приспособления к среде.
- ▢ Общее число нейронов (нервных клеток) составляет около 100 млрд., их общая длина у человека 145 тысяч км.
- ▢ Скорость протекания раздражения по нервным волокнам составляет 70 м/сек.
- ▢ Семьдесят процентов нервных окончаний заканчиваются на сетчатке глаза. Поэтому именно глаза являются главными органами чувств, воспринимающими огромное количество информации из внешней среды, способствуя эффективному приспособлению животного к среде.



## ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ АБИОТИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ



**Рис. 1.** Разнообразие видов поведения приспособления к среде у животных, определяемых абиотическими (а–д) и биотическими факторами (е–к): а – полярная лисица; б – соня-полчок; в – мохноногая песчанка; г – южноамериканский заяц; д – белый аист; е – павлиний глаз ночной; ж – анемоновая рыба; з – рыба-пегас; и – птица колибри; к – австралийская бородатая ящерица

## ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ БИОТИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

Соня-полчок (рис. 1, б) в Кодрах Молдовы является обычным видом. С наступлением холодного сезона и сокращением количества пищи (плодов, ягод, орехов) впадает в спячку. Чтобы сохранить тепло тела, сворачивается калачиком и засыпает так глубоко, что не просыпается даже тогда, когда его берут на руки.

Светлый мех мохноногой песчанки (рис. 1, в) отражает солнечные лучи, что позволяет выдержать высокие температуры пусты-





ни. Её лапы покрыты шерстью, защищающей их от горячего песка (+60°C).

Очень крупные уши *зайца* из Южноамериканской пустыни (рис. 1, г) выделяют излишек энергии в среду, охлаждая тело и обеспечивая выживание при экстремальных температурах.

*Белый аист* (рис. 1, д), обитающий в наших краях, при наступлении холодов и истощении пищевых ресурсов улетает в тёплые края с изобилием пищи – в Африку. Осенью ежедневно огромные стаи, до 12 тысяч аистов, покидают Европу, перелетая Средиземное море в самых узких местах – Босфорском и Гибралтарском проливах.

**Поведение приспособления к среде, определяемое биотическими факторами.** Некоторые бабочки, такие как *навлиний глаз ночной* (рис. 1, е), в целях защиты от своих природных врагов – насекомоядных птиц, в случае опасности выставляют на показ свою вторую пару фальшивых глаз, находящихся на задних крыльях, которые в точности напоминают выразительные глаза сов. Напавшие на бабочку насекомоядные птицы, увидев внезапное появление этих «совиных глаз», пугаются и оставляют в покое свою жертву, так как совы являются для них наиболее опасными хищниками. Таким образом, благодаря этому изощрению защиты бабочек, нападающие на них птицы мгновенно превращаются из хищников в жертв.

*Анемоновая рыба* (рис. 1, ж) образовала взаимовыгодный тандем с морской анемоной (беспозвоночным животным). Анемона предоставляет рыбе надёжное укрытие от хищников благодаря своим очень ядовитым щупальцам, способным убить любую рыбу. Но анемоновой рыбе это не вредит, так как её тело покрыто защитной слизью, оберегающей её от яда. Анемона также пользуется услугами рыбы – питается остатками пищи, остающимися после поедания ею мелких рыб.

*Рыба-негас* (рис. 1, з) – прибрежная австралийская рыба, безбоязненно плавающая на поверхности воды, даже вблизи хищных рыб. Ей помогает замаскироваться среди морских водорослей её «листообразная» форма, напоминающая растение.

*Птицу колибри* (рис. 1, и) притягивает нектар тропических цветов. Поедая эту драгоценную пищу, она на своём теле переносит прилепившуюся пыльцу и опыляет другие цветки. Клюв колибри, тонкий, изогнутый и длинный, позволяет ей доставать нектар из трубчатых, длинных цветков. Когда она сосёт нектар, то зависает над цветком благодаря своему лёгкому телу и длинным крыльям, рисуя при взмахах цифру «8».

*Австралийская бородатая ящерица* (рис. 1, к), обитающая в пустыне Австралии, может прогнать даже самого смелого хищника. Она громко свистит, бьёт хвостом, раскрывает кожные складки шеи, увеличивающие в несколько раз её размеры. Все эти ухищрения приводят хищника в бегство.

### Знаешь ли ты, что...?



▶ *Североамериканский козодой* – единственная птица на планете, впадающая в спячку (рис. 2). Она проводит в спячке около 100 дней, растрачивая для поддержания жизни лишь 10 г жира.



**Рис. 2.** *Североамериканский козодой* – единственная птица, впадающая в спячку



## Проверь свои знания

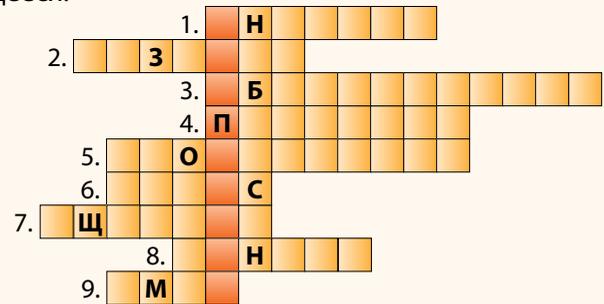


### 1 Внимательно рассмотри рисунок 3 и ответь на вопросы.

- При появлении врагов лягушка принимает необычную позу. Почему?
- Почему ящерица тесно прижала своё тело к горячим камням?
- Почему пингвины в Антарктике тесно прижимаются друг к другу? Какие ещё приспособления к факторам среды у них есть?
- На какую часть растения похож богомол, когда поджидает добычу?

### 2 Перенеси кроссворд в тетрадь, разгадай и по вертикали прочитаешь одно из ключевых понятий темы.

- Беспозвоночное животное, служащее укрытием *анемоновой рыбе*.
- Единственная птица, впадающая в спячку.
- Неживые факторы среды.
- Лисица*, живущая в Арктике.
- Живые факторы среды.
- Морская рыба*, имеющая «листообразную форму», плавающая на поверхности.
- Пресмыкающееся.
- Самая известная птица фауны Молдовы.
- Пресмыкающееся, у которого только одно лёгкое.



### 3 Перепиши текст в тетрадь, вставляя пропущенные слова.

На ... влияют ... и ... факторы. Для ... к среде животные вырабатывают ... .

У одних животных – ... – мех толстый и густой, другие – ... – впадают в спячку, а ... улетают в тёплые страны. ... для защиты от холода и сильных ветров прижимаются друг к другу. А мех ... белого цвета, который отражает ..., лапы покрыты ... .

### 4 Почему зимой некоторые животные (*заяц, лиса*) меняют окраску своего меха?

**Рис. 3.** Некоторые приспособления к среде животных: **а** – лягушка; **б** – ящерица; **в** – пингвин; **г** – богомол

# ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

# VII

## Растения и животные, охраняемые законом

# 1 Тема

### Вспомни

- Реальна ли опасность исчезновения некоторых растений и животных на Земле?
- Как отразилось бы на остальных организмах и человеке их исчезновение?
- Как можно предотвратить исчезновение растений и животных?

- ▶ Красная книга
- ▶ охраняемые виды
- ▶ исчезающие виды
- ▶ редкие виды
- ▶ уязвимые виды

Ключевые понятия

Организмы в природе находятся в гармоничном равновесии со средой обитания (подземной, наземной, водной и воздушной). Но оно очень зыбкое, его можно легко нарушить. Срывая цветок, срубая дерево, поджигая жнивье, бросая мусор в озеро, мы не только наносим непоправимый ущерб природе и живым организмам, но и подвергаем опасности и свою жизнь. В настоящее время на Земле многие растения и животные находятся на грани исчезновения в результате необдуманных действий человека – чрезмерно большого сбора растений, незаконной охоты, частичного или полного уничтожения сред обитания организмов. Некоторые виды становятся очень редкими. Всё это привело к принятию многими странами мер по сохранению исчезающих растений и животных.

Правительство Молдовы также прилагает большие усилия для охраны растительного и животного мира. Так, был составлен список растений и животных, подлежащих охране со стороны государства. Они занесены в *Красную книгу Республики Молдова*.

 **Красная книга** является официальным документом, изданным в виде книги (рис. 1), в которую занесены виды растений и животных, находящиеся на грани исчезновения и охраняемые государством.

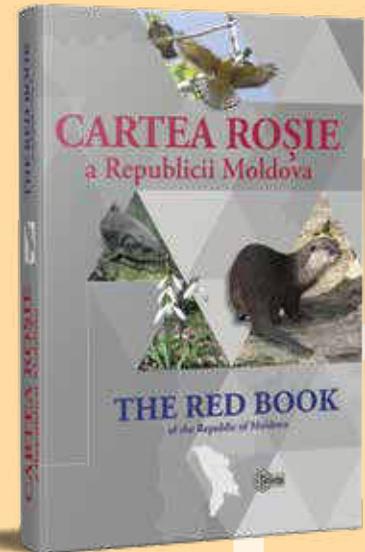
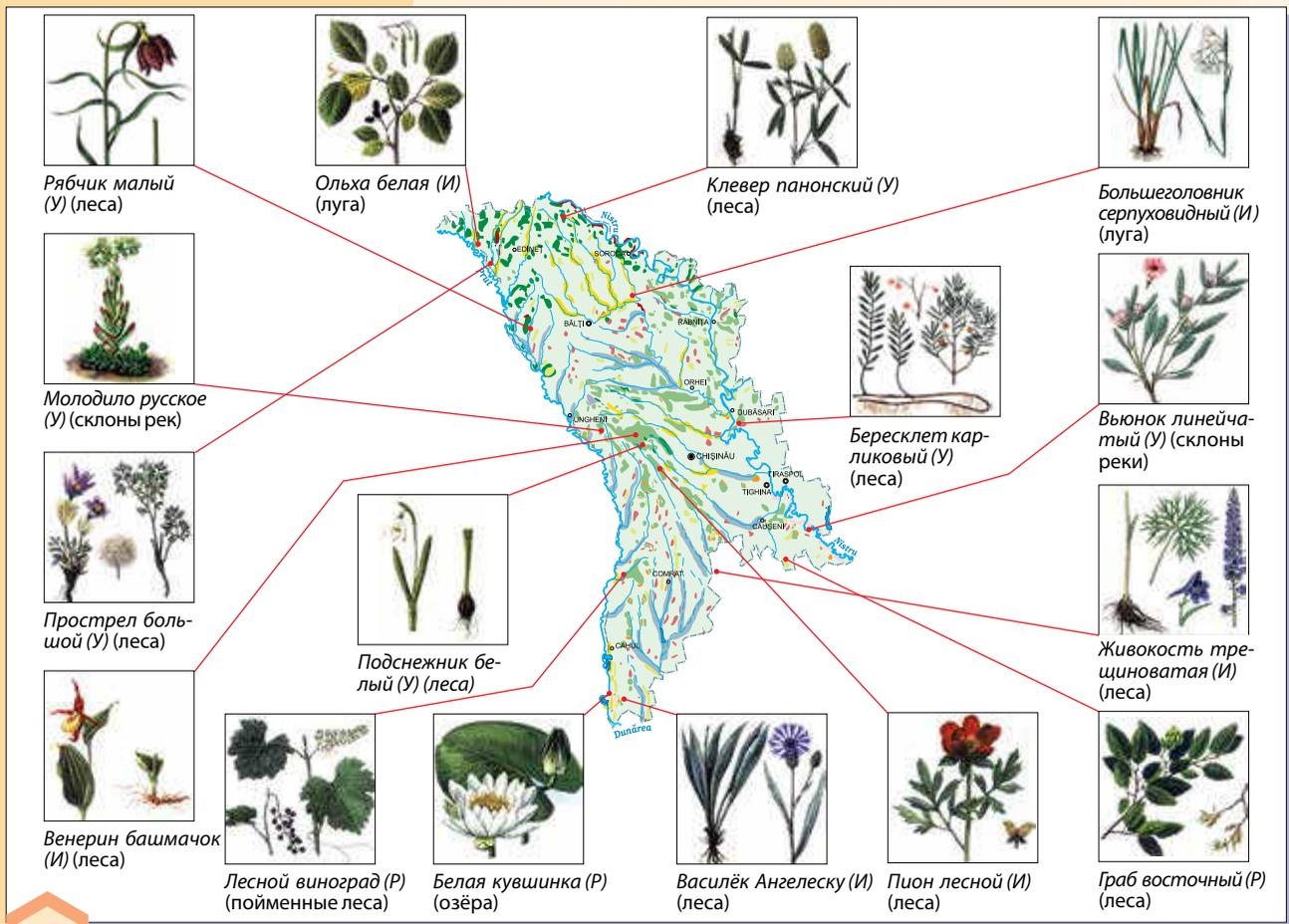


Рис. 1. Красная книга Республики Молдова (третье издание, 2015 г.)



**Рис. 2.** Виды растений, охраняемых в Республике Молдова: **исчезающий вид (И)**; **редкий вид (Р)**; **уязвимый вид (У)**



**Запомни!**

- ▶ **Исчезающий вид (И)** – вид, которому грозит исчезновение в ближайшем будущем.
- ▶ **Редкий вид (Р)** – вид, которому грозит исчезновение в более далёком будущем, если факторы, отрицательно влияющие на него, не будут устранены.
- ▶ **Уязвимый вид (У)** – вид, который в ближайшее время может перейти в категорию редких видов, если не будут устранены отрицательные факторы.

В *Красной книге* кратко описывается каждый вид растений, указывается категория редкости, его распространение, среда обитания, численность особей в природе, факторы, приведшие к сокращению их численности, методы охраны и восстановления вида.

Охраняемые растения, в зависимости от степени сохранения их численности, делятся на следующие категории: **исчезающие, редкие, уязвимые** (см. рубрику «Запомни!»).

Так, в *Красную книгу Республики Молдова* (год издания 2015) занесены 427 вида: 208 видов растений и грибов и 219 видов животных.

Большое количество исчезающих видов вызывает беспокойство населения, которое уже принимает конкретные меры для охраны этих видов (прекращение незаконного сбора растений, браконьерства, разрушения сред обитания видов и др.).

**Охраняемые виды растений.** Из 208 видов охраняемых растений и грибов 99 видов (47,59%) являются **исчезающими**, 55 (26,45%) – **редкими** и 54 (25,96%) – **уязвимыми**.

Таким образом, почти половина растений (47,59%) в ближайшее время может исчезнуть из флоры Республики Молдова, если не будут приняты необходимые меры для их сохранения. Эта опасность грозит и остальным категориям. Чтобы любители





природы, включая учеников, смогли принять эффективные меры по охране растительного мира, они должны знать:

- **охраняемые виды**, чтобы узнавать их в природе;
- территории, на которых растут эти виды для их охраны.

Рассмотри рисунок 2. Отметь распространённость охраняемых растений в республике, категорию редкости (исчезающие – И, редкие – Р, уязвимые – У) и характерную для них среду обитания.

**Виды охраняемых животных.** В Красную книгу Республики Молдова занесены 219 видов животных, включая 85 видов беспозвоночных и 134 вида позвоночных животных. Позвоночные животные (рыба, птицы, млекопитающие) страдают больше, так как в природе их меньше, чем беспозвоночных, к тому же человек широко использует их в пищу и в других целях. Самыми уязвимыми являются птицы (62), за ними следуют млекопитающие (30) и рыбы (23). Основными факторами, отрицательно сказывающимися на животных, являются: уничтожение, разрушение их жилищ (укрытий), осушение болот, распаивание степей и равнин, использование химикатов, загрязнение среды и т.д.

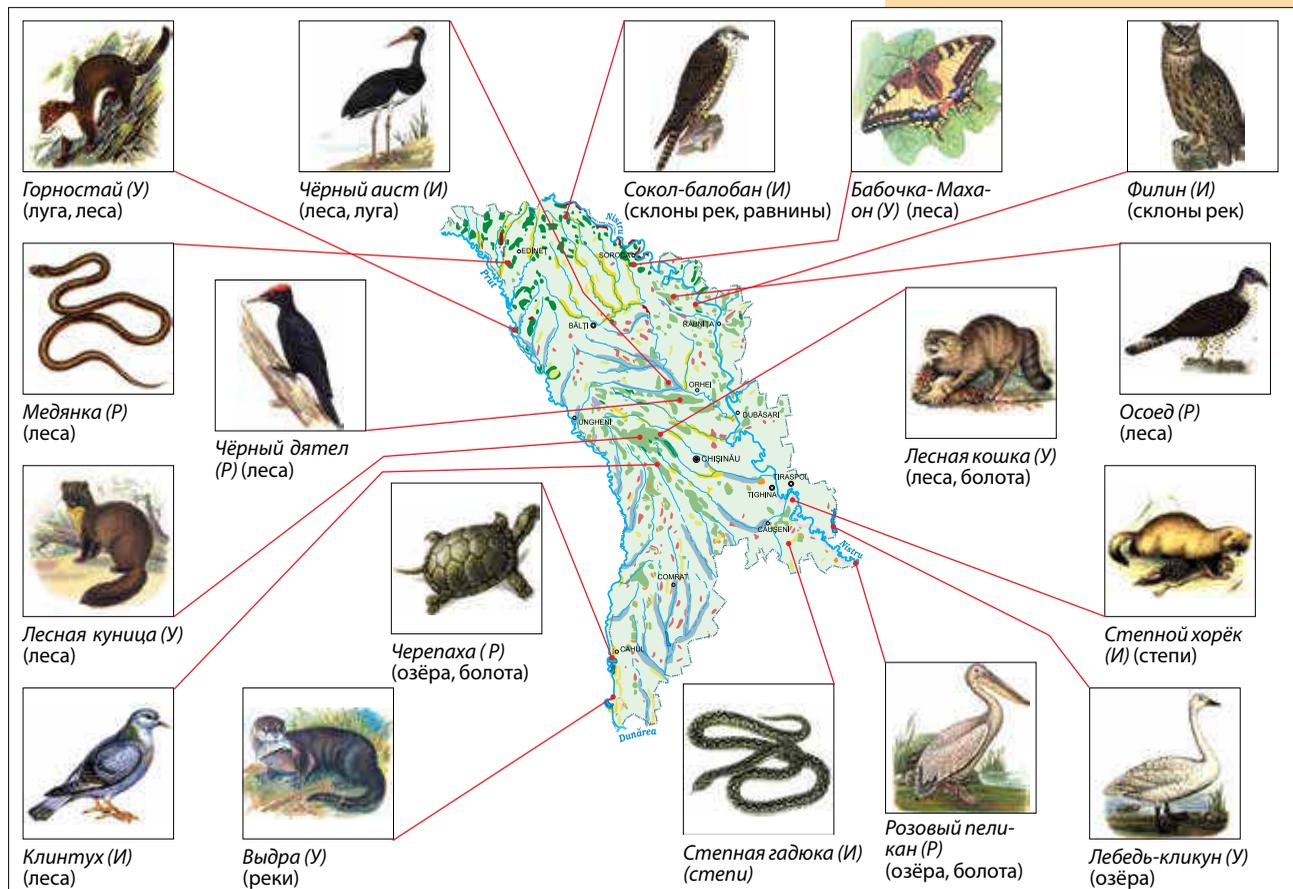
Чтобы познакомиться с некоторыми охраняемыми видами животных, рассмотри рисунок 3.

Знаешь ли ты, что...?



- Охраняемые виды растений в Республике Молдова распространены в следующих местах обитания:
  - в лесных экосистемах – 48 видов;
  - в степных экосистемах – 32 вида;
  - в скалистой местности (склонах рек) – 15 видов;
  - в луговых экосистемах – 18 видов;
  - в водных и болотных экосистемах – 4 вида.

Рис. 3. Охраняемые животные Республики Молдова: **исчезающий вид** (И); **редкий вид** (Р); **уязвимый вид** (У)



## Проверь свои знания

**1** Перенеси схему в тетрадь и соедини стрелками виды охраняемых растений и виды охраняемых животных с их средами обитания.

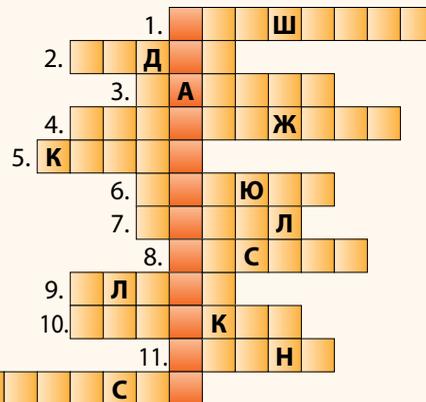
ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ	СРЕДА ОБИТАНИЯ	ОХРАНЯЕМЫЕ ЖИВОТНЫЕ
Венерин башмачок	Водные и луговые экосистемы	Болотная черепаха
Рябчик малый	Лесные экосистемы	Степная гадюка
Белая кувшинка	Экосистемы скал (речные склоны)	Сокол-балобан
Вьюнок линейчатый	Степные экосистемы	Горностай
Прострел большой	Луговые экосистемы	Выдра
Большеголовник серпуховидный		Степной хорёк
Молодило русское		Чёрный аист
Ольха серая		Лесная куница

**2** Ответь на вопросы.

- Что такое *Красная книга*?
- На какие категории по степени редкости делятся растения и животные?
- Назови по 3 вида растений и животных каждой категории.
- В каких экосистемах Республики Молдова распространено наибольшее количество видов охраняемых растений? Почему?

**3** Перенеси кроссворд в тетрадь, разгадай и по вертикали прочитаешь название официального документа, в который занесены охраняемые государством виды растений и животных.

1. Водное растение с большими белыми цветами, плавающее на воде.
2. Водное млекопитающее, напоминающее ондатру, но чуть крупнее.
3. Бабочка, занесённая в *Красную книгу Республики Молдова*.
4. Растение, зацветающее ранней весной.
5. Лесное млекопитающее, питающееся жёлудями.
6. Ядовитая змея фауны Молдовы.
7. Птица, сильный клюв которой приспособлен долбить кору деревьев в поисках насекомых.
8. Жвачное животное нашей фауны.
9. Жук с «рогами».
10. Водная птица, имеющая кожаный мешок для пойманной рыбы.
11. Животное саванны, ведущее ночной образ жизни.
12. Растение, зацветающее ранней весной одновременно с подснежниками.





# Заповедники Республики Молдова

## Вспомни

- Какие виды редких растений и животных Республики Молдова тебе известны?
- Каково значение экологического состояния сред обитания для редких видов растений и животных?
- Что такое заповедник? Для чего создают заповедники?

Человек проявляет хозяйственную деятельность во всех средах обитания организмов (подземной, водной, наземной, воздушной), и в природе остаётся всё меньше мест, подходящих для их обитания. Некоторые растения и животные стали такими редкими, что были занесены в *Красную книгу*. Процесс обеднения биологического разнообразия, к сожалению, прогрессирует. Это относится и к Республике Молдова, о чём свидетельствует динамика численности редких видов растений и животных в республике за последние 38 лет (рис. 1).

Для прекращения разрушения природы наше государство на основании специально изданных законов основало в некоторых зонах республики *заповедники*: «Кодру», «Плаюл Фагулуй», «Пэдуря Домняскэ», «Прутул де Жос» и «Ягорлык» (рис. 3).

Эти зоны были названы *научными заповедниками*, потому что созданы не только для охраны определённых природных экосистем, но и проведения исследований для установления экологического состояния каждого сообщества флоры и фауны, а также для разработки конкретных мер по их сохранению.

Изучи расположение научных заповедников на территории республики и познакомься с некоторыми характерными для них экосистемами (рис. 3).

**Заповедник «Кодру».** Создан в 1971 году, расположен в средней части Центральных Кодр, на расстоянии 49 км к северу от муниципия Кишинэу, и занимает площадь в 5 177 га. Заповедник состоит из дубовых и буковых лесов, расположенных на холмах высотой 300–429 м. Данная территория испещрена ущельями, притоками реки Бык, которые в пределах заповедника образуют характерный луговой участок с богатой и разнообразной травянистой растительностью (рис. 3). Условия заповедника оптимальны для жизни 950 видов растений (715 из которых травянистые), 45 видов млекопитающих, более 150 видов птиц, 10 видов

## 2 Тема

- ▶ заповедники
- ▶ научные заповедники
- ▶ «Кодру»
- ▶ «Плаюл Фагулуй»
- ▶ «Пэдуря Домняскэ»
- ▶ «Прутул де Жос»
- ▶ «Ягорлык»

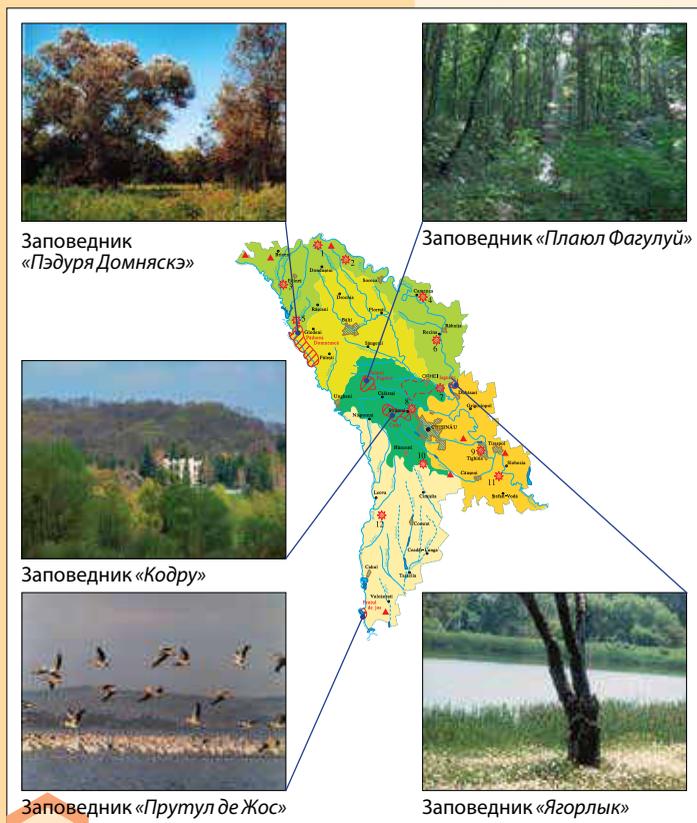
Ключевые понятия



**Рис. 1.** Рост численности видов растений и животных, охраняемых государством Республика Молдова в период 1962–2000 гг.



**Рис. 2.** Пушица – один из реликтовых видов, сохранившихся в заповеднике «Кодру»



**Рис. 3.** Расположение научных заповедников на территории Республики Молдова

земноводных, 8 видов пресмыкающихся и более 8 тысяч видов беспозвоночных.

Часть растений относится к редким видам, занесённым в *Красную книгу Республики Молдова*, и являются строго охраняемыми: пушица (рис. 2), дремлик, ятрышник болотный (рис. 5, а), боярышник пятистолбиковый. В заповеднике обитают редкие виды млекопитающих (лесная куница (рис. 5, в), лесная кошка), птиц (осоед, филин, большой подорлик, орёл-карлик, коростель, дятел чёрный), пресмыкающихся (обыкновенная гадюка), земноводных (обыкновенная чесночница).

**Заповедник «Плауш Фашгулуй».** Был создан в 1992 году и занимает площадь в 5,5 тысяч га с типичными лесами Кодр. Территория заповедника является восточной границей распространения бука на европейском континенте. Флористическое и фаунистическое лесное богатство характеризуется большим и разнообразным количеством видов животных.

В заповеднике находятся под охраной 115 видов редких растений. Самыми характерными являются: пыльцеголовник красный, ятрышник майский, венерин башмачок, подбельник, майник двулистный, черёмуха обыкновенная, рябина домашняя, дремлик пурпурный, ятрышник болотный (рис. 5, а). Из редких видов животных встречаются 2 вида млекопитающих (слепыш и лесная кошка); 15 видов птиц (чёрный аист, осоед, большой подорлик, обыкновенный коростель, клинтух, чёрный дятел и др.).

**Заповедник «Пэдура Домняскэ».** Создан в 1993 году в целях охраны самых характерных и ценных пойменных лесов и их флоры и фауны. Занимает территорию в 6 032 га. Леса заповедника состоят из дуба, белого тополя и белой ивы. Здесь обитает большая колония цапель, встречается зубр, привезённый из Польши для разведения.

**Заповедник «Прутул де Жос».** Занимает территорию в 1 691 га. Был создан в 1991 году для охраны водной и болотной флоры и фауны. Он представлен озером Белеу, пойменными лесами, состоящими из ракитников, ивняков, заливных лугов, тростниковых зарослей, территорий, занятых водной растительностью. Фауна заповедника представлена различными водными птицами – пеликанами, лебедями, цаплями, гусями, утками. Из редких птиц здесь обитают малый баклан, пеликан розовый, кудрявый пеликан, жёлтая цапля, белая цапля, колпица, лебедь-шипун.

**Заповедник «Ягорлык».** Был создан в 1988 году. На территории в 836 га охраняются водные экосистемы, пойменные леса, степные экосистемы и природные дубравы.



### Узнай больше!

- ▶ Территория заповедника «Плауш Фашгулуй» находится в гидро-графических бассейнах рек Днестр и Прут.
- ▶ В заповеднике берёт начало река Бык – один из главных притоков Днестра.
- ▶ Исток Быка признан государством Памятником природы.
- ▶ Лесные экосистемы заповедника «Плауш Фашгулуй» расположены на высоте 410 м – одной из самых высоких точек Республики Молдова.





# Проверь свои знания

## 1 Перенеси в тетрадь и заполни таблицу.

Название заповедника	Площадь и год создания	Характерные экосистемы	Охраняемые виды	
			растения	животные
«Кодру»				
«Плаюл Фагулуй»				
«Пэдурия Домняскэ»				
«Прутул де Жос»				

## 2 Рассмотрите рисунок 4 и ответьте на вопросы.

- В какой европейской стране доля природных охраняемых зон самая высокая?
- А самая низкая?
- Какова доля охраняемых площадей в Республике Молдова и какое место по этому критерию она занимает среди европейских стран?
- Что должна предпринять наша страна, чтобы достичь уровня европейских стран в области охраны национального природного богатства?

## 3 Перепиши в тетрадь и вставь пропущенные слова.

В ... находятся следующие заповедники: ... , ... , ... , ... , ... .

В заповеднике «Кодру» охраняются такие виды растений, как: ... , ... , ... , ... . В этом заповеднике произрастает реликтовое растение ... .

Характерными редкими животными заповедника «Плаюл Фагулуй» являются ... , ... , ... , ... .

Заповедник ... известен своей колонией ... и разведением привезённого из Польши ... .

## 4 Перенеси в тетрадь схему (рис. 3, стр. 94). Вместо фотографий заповедников начерти квадраты и впиши:

- характерные виды растений и животных;
- виды, занесённые в Красную книгу Республики Молдова.

## 5 Напиши краткий текст об одном из заповедников Молдовы.

## 6 Как ты думаешь, нужно ещё создавать заповедники в нашей стране? Обоснуй свой ответ.

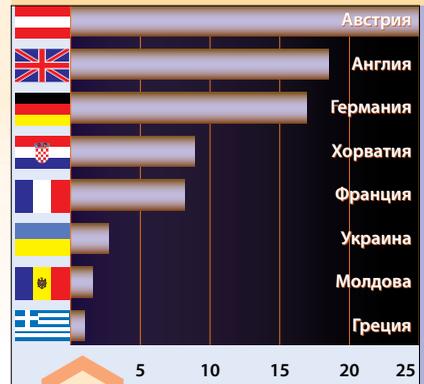


Рис. 4. Площадь охраняемых природных зон (в %) в некоторых европейских странах



Рис. 5. Редкие виды заповедников «Кодру» и «Плаюл Фагулуй»: а – ятрышник болотный; б – подорлик малый; в – лесная куница



<b>Gimnaziul/Liceul</b> _____				
<b>Manualul nr.</b> _____				
Anul de folosire	Numele de familie și prenumele elevului	Anul școlar	Aspectul manualului	
			la primire	la restituire
1				
2				
3				
4				
5				

Dirigintele controlează dacă numele elevului este scris corect.

Elevul nu trebuie să facă niciun fel de însemnări în manual.

Aspectul manualului (la primire și la restituire) se va aprecia folosind termenii: *nou, bun, satisfăcător, nesatisfăcător*.

SURSE FOTOGRAFICE:

**Tudor Cozari** – coperta I (sus dreapta, centru, jos dreapta);  
IV (sus stânga; jos stânga); p. 3–96, cu excepția fotografiilor de mai jos.

**Andrei Negru** – p. 17 fig. 3a, 3b; p. 25 fig. 1b; p. 67 fig. 1d, 1e.

**NHPA Limited** (Marea Britanie) – p. 79 fig. 2, 3, 4, 5; p. 86 fig. 1d.

**Ovidiu Cosmin** – p. 38 fig. 1; p. 54 fig. 2; p. 88 fig. 3d.

**Adam Begu** – p. 13 fig. 1a; p. 18 fig. 4a.

**Romeo Șveț** – coperta I (sus stânga);

IV (sus dreapta, centru stânga);

p. 16 dr. c.; p. 78 fig. 1.

**Daniel Petrescu** – p. 40 fig. 4; p. 86 fig. 1e.

**Alan Lee** – p. 86 fig. 1h.

**Ban Lancaster** – p. 86 fig. 1g.

**Pam Roth** – p. 86 fig. 1i.

**Michael Zacharzewski** – p. 23 fig. a.

**Tracy Wade** – p. 23 fig. b.

**Greek Golangco** – p. 71 fig. 2a.